

Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos

RTAA - Relatório Técnico de Avaliação Ambiental



E&P



BOURSCHEID
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

Empresa Consultora



PETROBRAS

Empreendedor

**Projeto de Monitoramento Ambiental do
Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas
– Rota Cabiúnas, Bacia de Santos**

**RTAA - Relatório Técnico de Avaliação Ambiental
2ª Campanha da Fase de Instalação**

Volume Único

RTAA_CAB_C2_BSD_23102017-01

**Revisão 01
Dezembro/2017**



E&P

ÍNDICE GERAL

I - INTRODUÇÃO	25/1068
II - OBJETIVOS.....	27/1068
II.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27/1068
III - ÁREA DE ESTUDO	28/1068
III.1 - BACIA DE SANTOS – ROTA CABIÚNAS.....	28/1068
III.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE	29/1068
IV - MATERIAL E MÉTODOS	33/1068
IV.1 - ATIVIDADE DE CAMPO	33/1068
IV.2 - ATIVIDADES DE LABORATÓRIO	42/1068
IV.2.1 -Qualidade do Sedimento	42/1068
IV.2.2 -Macrofauna Bentônica.....	45/1068
IV.3 - TRATAMENTO DOS DADOS	47/1068
IV.3.1 -Qualidade do Sedimento	47/1068
IV.3.2 -Macrofauna bentônica.....	54/1068
IV.4 - ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	57/1068
IV.4.1 -Qualidade do Sedimento e Macrofauna Bentônica	57/1068
IV.5 - ANÁLISE INTEGRADA	59/1068
V - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61/1068
V.1 - QUALIDADE DO SEDIMENTO	61/1068
V.1.1 - Granulometria e Teor de Carbonatos	61/1068
V.1.2 - Carbono Orgânico Total, Matéria Orgânica Total, Nitrogênio Total e Fósforo Total	86/1068

V.1.3 - Metais	107/1068
V.1.4 - Hidrocarbonetos.....	175/1068
V.2 - MACROFAUNA BENTÔNICA.....	184/1068
V.2.1 - Macrozoobentos.....	184/1068
VI - ANÁLISE INTEGRADA	225/1068
VI.1 - AMBIENTE BENTÔNICO	225/1068
VI.1.1 -Relações dos indicadores biológicos de macrozoobentos com o ambiente	225/1068
VI.1.2 -Distribuição das amostras em função das variáveis ambientais e biológicas	231/1068
VII - CONSIDERAÇÕES FINAIS	236/1068
VIII - BIBLIOGRAFIA	241/1068
IX - EQUIPE TÉCNICA	251/1068
X - ANEXOS	253/1068

FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura III-1 – Mapa batimétrico e limites da Bacia de Santos.	29/1068
Figura III-2 – Localização do gasoduto Rota Cabiúnas, do FPSO Cidade de Santos (Sistema de Uruguá), do poço GH1, do FPSO Cidade Angra dos Reis (Piloto de Lula) e dos poços interferentes na região do entorno (5 km).	31/1068
Figura IV-1 - Diagrama do RV Ocean Stalwart mostrando o posicionamento dos principais equipamentos da embarcação.	34/1068
Figura IV-2 – Mapa da malha amostral executada para coleta de sedimentos e macrofauna bentônica na 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	35/1068
Figura IV-3 – A) Mini Box Corer (30 x 30 x 50 cm) e B) Van Veen, utilizados para a coleta de amostras de sedimento e bentos, durante a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	38/1068
Figura IV-4 – Esquema de distribuição dos corers no Box-corer (30 x 30 x 50 cm) para subamostragem dos parâmetros de análise do sedimento e macrofauna bentônica, durante a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	40/1068
Figura V-1 – Distribuição percentual dos grãos de sedimento nas 14 estações da campanha de instalação do gasoduto de Cabiúnas, Bacia de Santos.	62/1068
Figura V-2 – Diagrama de Shepard para cada uma das 14 estações da atual campanha de monitoramento ambiental do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	69/1068
Figura V-3 – Distribuição espacial da composição granulométrica no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	71/1068
Figura V-4 – Concentrações médias de carbonato (%) obtidas nas estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	79/1068
Figura V-5 – Distribuição espacial do carbonato no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	82/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-6 – Teores de carbonato (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	84/1068
Figura V-7 – Concentração média de carbono orgânico total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	87/1068
Figura V-8 – Concentração média de matéria orgânica total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	88/1068
Figura V-9 – Distribuição espacial das concentrações de carbono orgânico total e matéria orgânica total (%) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	91/1068
Figura V-10 – Teores de COT (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	93/1068
Figura V-11 – Teores de MOT (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	95/1068
Figura V-12 – Concentrações médias (mg/kg) de nitrogênio total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	98/1068
Figura V-13 – Concentrações médias (mg/kg) de fósforo total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	98/1068
Figura V-14 – Distribuição espacial das concentrações de nitrogênio total e fósforo total (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	100/1068
Figura V-15 – Concentrações de nitrogênio total (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	102/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-16 – Concentrações de fósforo total (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	104/1068
Figura V-17 – Concentrações médias (mg/kg) de ferro nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	109/1068
Figura V-18 – Concentrações médias (mg/kg) de alumínio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	110/1068
Figura V-19 – Distribuição espacial das concentrações de alumínio e ferro (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	113/1068
Figura V-20 – Concentrações de ferro (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	114/1068
Figura V-21 – Concentrações de alumínio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	117/1068
Figura V-22 – Concentrações médias (mg/kg) de manganês nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	120/1068
Figura V-23 – Distribuição espacial das concentrações de manganês (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	121/1068
Figura V-24 – Concentrações de manganês (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	122/1068
Figura V-25 – Concentrações médias (mg/kg) de bário nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	125/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-26 – Concentrações médias (mg/kg) de zinco nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	126/1068
Figura V-27 – Distribuição espacial das concentrações de bário e zinco (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	127/1068
Figura V-28 – Concentrações de bário (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	128/1068
Figura V-29 – Concentrações de zinco (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	131/1068
Figura V-30 – Concentrações médias (mg/kg) de vanádio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	134/1068
Figura V-31 – Concentrações médias (mg/kg) de níquel nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	136/1068
Figura V-32 – Distribuição espacial das concentrações de vanádio e níquel (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	139/1068
Figura V-33 – Concentrações de vanádio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	141/1068
Figura V-34 – Concentrações de níquel (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	143/1068
Figura V-35 – Concentrações médias (mg/kg) de cromo nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	146/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-36 – Concentrações médias (mg/kg) de cobre nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	147/1068
Figura V-37 – Distribuição espacial das concentrações de cromo e cobre (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	149/1068
Figura V-38 – Concentrações de cromo (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	151/1068
Figura V-39 – Concentrações de cobre (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	153/1068
Figura V-40 – Concentrações médias (mg/kg) de chumbo nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	156/1068
Figura V-41 – Concentrações médias (mg/kg) de cádmio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.	159/1068
Figura V-42 – Distribuição espacial das concentrações de chumbo e cádmio (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.	162/1068
Figura V-43 – Concentrações de chumbo (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	163/1068
Figura V-44 – Concentrações de cádmio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	166/1068
Figura V-45 – Concentrações de HTP's (μ g/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	178/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-46 – Concentrações de MCNR ($\mu\text{g}/\text{kg}$) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	180/1068
Figura V-47 – Concentrações de n-alcenos ($\mu\text{g}/\text{kg}$) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	182/1068
Figura V-48 – Número cumulativo de taxa por réplicas encontrado ao longo das campanhas das fases de pré e pós-instalação do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha preta representa a curva de Jackknife1, ou seja, o número cumulativo de taxa esperados e as linhas tracejadas representam o desvio padrão da curva.	187/1068
Figura V-49 – Riqueza de taxa dos filis bentônicos ao longo das duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	189/1068
Figura V-50 – Box plots representativos dos valores de riqueza (n° de táxons) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.	195/1068
Figura V-51 – Box plots representativos da densidade (ind/m^2) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.	199/1068
Figura V-52 – Densidade de organismos (ind/m^2) dos filis bentônicos na segunda campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa a densidade média dos filis \pm desvio-padrão.	201/1068
Figura V-53 - Box plots representativos da diversidade (bits/ind) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.	203/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-54 - Box plots representativos da equitabilidade das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.	206/1068
Figura V-55 – Número de taxa dos filos bentônicos (riqueza total) nas quatorze estações da segunda campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.	209/1068
Figura V-56 – Distribuição espacial da riqueza total da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	212/1068
Figura V-57 – Densidade de organismos por filos bentônicos (ind/m ²) nas quatorze estações da atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.	213/1068
Figura V-58 – Distribuição espacial da densidade média (ind/m ²) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	214/1068
Figura V-59 – Diversidade (bits/ind) e equitabilidade da comunidade bentônica nas quatorze estações da atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.	215/1068
Figura V-60 – Distribuição espacial da diversidade (bits/ind) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	218/1068
Figura V-61 – Distribuição espacial da equitabilidade da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	220/1068
Figura V-62 - Dendrograma de agrupamento (Cluster) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	223/1068

FIGURA	PÁG.
Figura V-63 - Escalonamento multidimensional (MDS) da comunidade bentônica nas quatorze estações na segunda campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	224/1068
Figura VI-1 - Análise de componentes principais entre as variáveis ambientais (granulometria, matéria orgânica e nutrientes) e os indicadores biológicos de macrozoobentos das estações de coleta de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	228/1068
Figura VI-2 - Análise de componentes principais entre os contaminantes (metais) e os indicadores biológicos de macrozoobentos das estações de coleta de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	230/1068
Figura VI-3 - Análise de agrupamento relacionando dados ambientais e biológicos das 14 estações de amostragem de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	231/1068
Figura VI-4 - Análise de Escalonamento Multidimensional das variáveis ambientais e biológicas dos sedimentos coletados na 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	232/1068

TABELAS E QUADROS

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Quadro I-1 - Campanhas realizadas no âmbito do Projeto de Monitoramento Ambiental do Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos, com suas respectivas fases e períodos.	25/1068
Tabela IV-1 - Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000) das estações amostrais para a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	36/1068
Tabela IV-2 – Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000) das réplicas (R1, R2 e R3) para cada estação de amostragem da 2ª Campanha de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas (Rota Cabiúnas), Bacia de Santos.	37/1068
Quadro IV-1 - Parâmetros coletados para análises no sedimento e bentos, fração coletada, acondicionamento e formas de preservação das amostras a bordo.	41/1068
Tabela IV-3 - Resumo dos métodos utilizados, dos procedimentos de pré-tratamento, os respectivos limites de quantificação e detecção do método, conforme os parâmetros analisados nas amostras de sedimento.	43/1068
Tabela IV-4 - Classes granulométricas e respectivos tamanhos de grão, em ϕ e mm.	45/1068
Tabela IV-5 – Controles de qualidade (QC) analítica laboratorial por parâmetro para a qualidade do sedimento.	48/1068
Tabela V-1 – Distribuição percentual dos grãos de sedimento nas 14 estações de amostragem ao longo do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	63/1068
Tabela V-2 – Principais medidas e classificações das curvas granulométricas das amostras de sedimento nas 14 estações de amostragem ao longo do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.	64/1068
Tabela V-3 – Resultados da análise de variância e teste estatístico Kruskal-Walis das frações granulométricas das 14 estações de coleta durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$.	72/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Quadro V-1 - Resultados do teste de Tukey para areia muito fina nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	73/1068
Quadro V-2 - Resultados do teste de Tukey para silte nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	74/1068
Quadro V-3 - Resultados do teste de Tukey para argila nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	75/1068
Tabela V-4 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para a fração areia muito fina, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	77/1068
Tabela V-5 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para a fração silte, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	77/1068
Tabela V-6 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para a fração argila, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	77/1068
Tabela V-7 – Concentrações médias de carbonato (%) nas diferentes estações da atual campanha monitoramento ambiental.	78/1068
Quadro V-4 - Resultados do teste de Tukey para os carbonatos nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	80/1068
Tabela V-8 - Valores de carbonatos (%) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.	83/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Tabela V-9 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de carbonatos, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	85/1068
Tabela V-10 – Concentrações médias de carbono orgânico total e matéria orgânica total nas diferentes estações da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas.	87/1068
Quadro V-5 - Resultados do teste de Tukey para MOT nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	89/1068
Tabela V-11 - Valores de COT (%) e MOT (%) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.	92/1068
Tabela V-12 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de COT, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	94/1068
Tabela V-13 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de MOT, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	96/1068
Tabela V-14 – Concentrações médias de nitrogênio total e fósforo total nas diferentes estações da atual campanha de monitoramento.	97/1068
Tabela V-15 - Valores de nitrogênio total e fósforo total (mg/kg) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.	101/1068
Tabela V-16 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de nitrogênio total, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	103/1068
Tabela V-17 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de fósforo total, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	106/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Quadro V-6 - Resultados do teste de Tukey para o alumínio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	111/1068
Tabela V-18 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de ferro, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	116/1068
Tabela V-19 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de alumínio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	119/1068
Tabela V-20 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de manganês, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	124/1068
Tabela V-21 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de bário, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	130/1068
Tabela V-22 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de zinco, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	133/1068
Quadro V-7 - Resultados do teste de Tukey para o vanádio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	135/1068
Quadro V-8 - Resultados do teste de Tukey para o níquel nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	137/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Tabela V-23 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de vanádio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	142/1068
Tabela V-24 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de níquel, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	145/1068
Tabela V-25 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de cromo, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	152/1068
Tabela V-26 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de cobre, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	155/1068
Quadro V-9 - Resultados do teste de Tukey para o chumbo nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	158/1068
Quadro V-10 - Resultados do teste de Tukey para o cádmio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.	160/1068
Tabela V-27 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de chumbo, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	165/1068
Tabela V-28 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de cádmio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	168/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Tabela V-29 – Concentração média de metais (mg/kg) em cada estação da atual campanha de monitoramento ambiental, valores de referência TEL e PEL, segundo tabela canadense (can) e tabela americana (eua) e índice de qualidade do sedimento, por área e por ponto.	171/1068
Tabela V-30 – Valores do Fator de Enriquecimento (FE) para cada um dos metais por estação da atual campanha de monitoramento ambiental. Valores em laranja indicam enriquecimento pequeno ($1 < FE < 3$), valores em verde claro indicam enriquecimento moderado ($3 < FE < 5$), valores em verde escuro indicam enriquecimento moderado a severo ($5 < FE < 10$), valores em roxo indicam enriquecimento severo ($10 < FE < 25$), valores em azul indicam enriquecimento muito severo ($25 < FE < 50$) e valores em vermelho indicam enriquecimento extremamente severo ($FE > 50$).	173/1068
Tabela V-31 – Concentrações de metais no sedimento amostrado em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado.	174/1068
Tabela V-32 - Valores de HPA's ($\mu\text{g}/\text{kg}$) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado	176/1068
Tabela V-33 - Valores de HTP's, MCNR e n-alcanos ($\mu\text{g}/\text{kg}$) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado	177/1068
Tabela V-34 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de HTP's, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	179/1068
Tabela V-35 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de MCNR, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	181/1068
Tabela V-36 – Análises do tipo teste t e Mann-Whitney para as concentrações de n-alcanos, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t - fator estatístico do teste t, T – fator estatístico de Mann-Whitney; p, probabilidade de cada teste.	183/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Tabela V-37 - Valores de riqueza de taxa, densidade, diversidade e equitabilidade encontrados para a comunidade bentônica da atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.	192/1068
Tabela V-38 – Resultados (mínimo e máximo) dos índices ecológicos calculados na campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas e outros empreendimentos da região.	194/1068
Tabela V-39 – Análise de variância dos valores de riqueza da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t , T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.	197/1068
Tabela V-40 – Análise de variância dos valores de densidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.	200/1068
Tabela V-41 – Análise de variância dos valores de diversidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.	204/1068
Tabela V-42 – Análise de variância dos valores de equitabilidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.	208/1068
Quadro V-11 - Análise de variância dos valores de riqueza da macrofauna bentônica e resultados do Teste de Tukey, estação a estação, durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas em laranja representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas. F - fator estatístico de ANOVA; p , probabilidade de cada teste.	210/1068

TABELA OU QUADRO	PÁG.
Quadro V-12 - Análise de variância dos valores de equitabilidade da macrofauna bentônica e resultados do Teste de Tukey, estação a estação, durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas em laranja representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas. F - fator estatístico de ANOVA; p, probabilidade de cada teste.	217/1068
Tabela VI-1 - Correlação de Spearman entre os dados físico-químicos do sedimento e os indicadores ecológicos do macrozoobentos. Correlações significativas estão destacadas em vermelho $p < 0,05$.	226/1068
Tabela VI-2 - Correlação de Spearman (ρ) entre os indicadores biológicos dos macrozoobentos e os contaminantes nos sedimentos coletados durante a 2a campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos. Correlações significativas estão destacadas em vermelho $p < 0,05$.	229/1068

ANEXOS

Anexo X-1 – Cartas de Destinação de Resíduos.
Anexo X-2 - Laudos de Análises Físico-Químicos
Anexo X-3 - Laudos de Análises Biológicas
Anexo X-4 – Carta de Aceite e Recebimento de Material Biológico
Anexo X-5 – Inventário Taxonômico dos Organismos do Macrozoobentos
Anexo X-6 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e Cadastro Técnico Federal da equipe técnica

I - INTRODUÇÃO

O gasoduto Rota Cabiúnas faz parte dos projetos elencados no âmbito do PDEG – Plano Direto de Escoamento de Gás da Bacia de Santos, e consiste na ampliação da infraestrutura de escoamento do gás oriundo das áreas produtoras do Polo Pré-sal da Bacia de Santos, através da instalação de um gasoduto tronco interligando as áreas produtoras ao Terminal de Cabiúnas (TECAB) (PETROBRAS/MINERAL, 2012).

O licenciamento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas ocorre no âmbito do Processo IBAMA/MMA nº 0202201184/2010-82. Conforme previsto na matriz de impactos ambientais do empreendimento, sua instalação poderá causar interferências nos meios físico e biótico, relacionadas à mobilização de sedimento devido ao lançamento das estruturas e equipamentos e enterramento do duto, resultando no soterramento de organismos localizados sob seu traçado e na ressuspensão do sedimento de fundo.

Assim, e em atendimento a Licença de Instalação 1001/2014, o projeto de monitoramento ambiental do Rota Cabiúnas visa averiguar os efeitos de sua instalação no ambiente marinho, através da avaliação das condições ambientais do local antes do início da instalação do duto e após o término da instalação, com base em parâmetros físico-químicos do sedimento e parâmetros biológicos da macrofauna bentônica.

A primeira campanha do projeto, referente à fase de pré-instalação, foi realizada em fevereiro de 2013 em um ambiente ainda sem interferências do empreendimento em questão (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014b). A segunda campanha ocorreu conforme periodicidade acima mencionada, após a instalação do gasoduto Rota Cabiúnas. As campanhas estão detalhadas abaixo, no Quadro I-1.

Quadro I-1 - Campanhas realizadas no âmbito do Projeto de Monitoramento Ambiental do Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos, com suas respectivas fases e períodos.

Campanha	Data	Fase
PMAEpro-BS_CAB_C1	fevereiro de 2013	pré-instalação
PMAEpro-BS_CAB_C2	novembro de 2015	pós-instalação

O presente relatório descreve os procedimentos técnicos realizados em campo, as metodologias de análise e os resultados obtidos durante a 2ª campanha (campanha pós-instalação) do monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, aqui referida como PMA_CAB_C2. A campanha foi realizada no período de 13 a 17 de novembro de 2015, a bordo do navio de pesquisa *RV Ocean Stalwart*, e envolveu a coleta de amostras e análises de parâmetros físico e químicos dos sedimentos e parâmetros biológicos da macrofauna bentônica. Os resultados obtidos foram tratados com o intuito de investigar os possíveis impactos decorrentes da instalação do gasoduto Rota Cabiúnas, comparando os resultados com aqueles obtidos durante a campanha de pré-instalação.

II - OBJETIVOS

O Projeto de Monitoramento Ambiental do gasoduto Rota Cabiúnas tem por objetivo avaliar e monitorar a qualidade ambiental da área de influência direta do empreendimento, permitindo a identificação de possíveis impactos decorrentes de sua instalação.

O objetivo da campanha em questão foi caracterizar a área ao longo do gasoduto, posteriormente a sua instalação, a fim de acompanhar as possíveis alterações ocorridas nos aspectos da qualidade do sedimento e na comunidade biológica da área.

II.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta campanha de pós-instalação foram:

- Monitorar as características físico-químicas do sedimento na área de influência do empreendimento;
- Caracterizar quali-quantitativamente as comunidades bentônicas da região;
e,
- Identificar, descrever e avaliar os impactos oriundos da instalação do gasoduto, através do acompanhamento e comparação com os resultados obtidos na campanha anterior, com a bibliografia disponível e com a legislação aplicável.

III - ÁREA DE ESTUDO

III.1 - BACIA DE SANTOS – ROTA CABIÚNAS

A Bacia de Santos (BS) localiza-se na margem continental sudeste-sul do Brasil, ocupando uma área de 352.000 km², entre os paralelos 23° e 28° Sul. Limita-se ao norte com a Bacia de Campos ao Alto de Cabo Frio, e ao sul com a Bacia de Pelotas ao alto de Florianópolis. A oeste, seu limite é dado pelas serras do Mar, da Mantiqueira e pelo Maciço da Carioca, enquanto que a leste, a Bacia de Santos está em continuidade estrutural e estratigráfica com o platô de São Paulo (PORTILHO-RAMOS *et al.*, 2006). A BS tem um formato de lua crescente, ou seja, a plataforma continental é mais estreita nas proximidades de Cabo Frio (50 km) e Cabo de Santa Marta (70 km), onde a isóbata de 200 m, próxima à quebra da plataforma continental, aproxima-se da costa, e mais larga na parte central (230 km), em frente ao litoral de São Paulo, onde aquela isóbata encontra-se mais afastada da linha costeira (SOUZA, 2000). O limite batimétrico da bacia de Santos é considerado, atualmente, em cerca de 2.000 m de lâmina d'água (PORTILHO-RAMOS *et al.*, 2006) (Figura III-1).

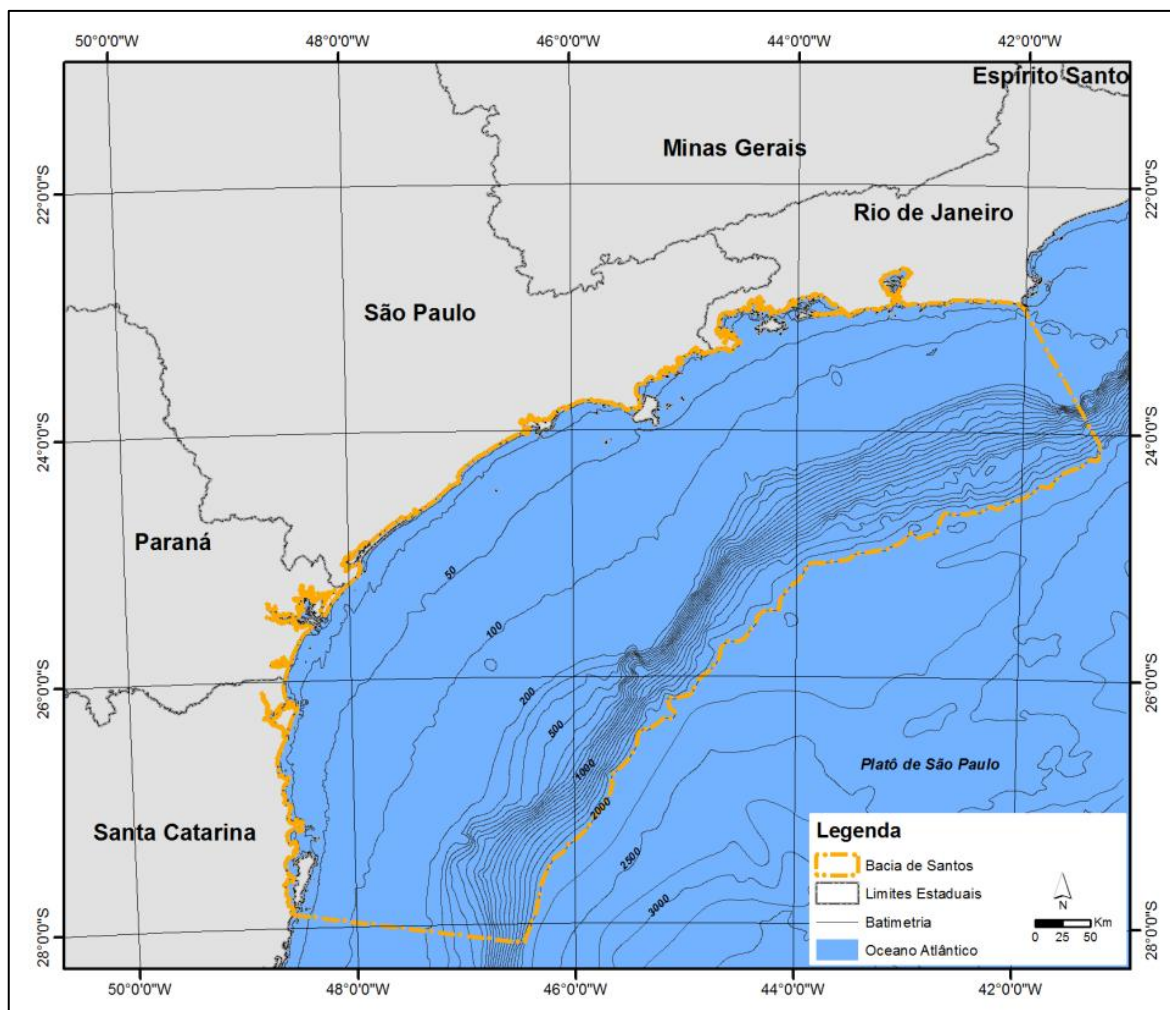


Figura III-1 – Mapa batimétrico e limites da Bacia de Santos.

III.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

O gasoduto Rota Cabiúnas, tem seu ponto de início no Campo de Cernambi (atualmente denominado Campo de Lula, Área de Iracema), tendo como ponto de chegada o Terminal de Cabiúnas (TECAB), no município de Macaé, estado do Rio de Janeiro. O trecho marítimo do gasoduto se inicia ao norte da Bacia de Santos, em frente ao estado do Rio de Janeiro, em uma lâmina d'água de 2.232 metros. A cerca de 4 km da costa, em direção ao continente, o gasoduto segue paralelo ao gasoduto Enchovão, proveniente da plataforma Enchova, até a chegada à praia Lagomar, em Macaé, percorrendo em torno de 378 km (PETROBRAS/MINERAL, 2012) (Figura III-2).

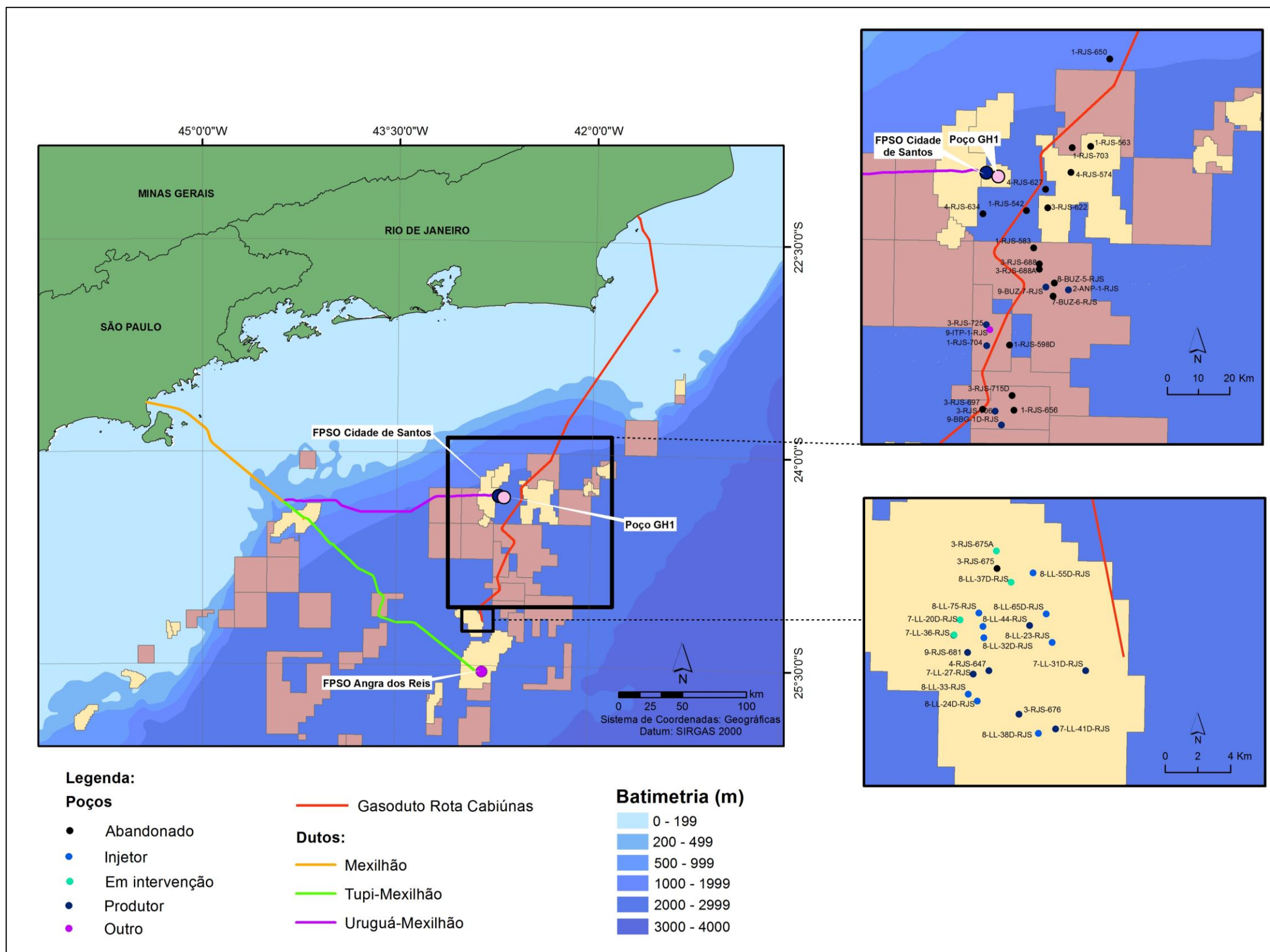


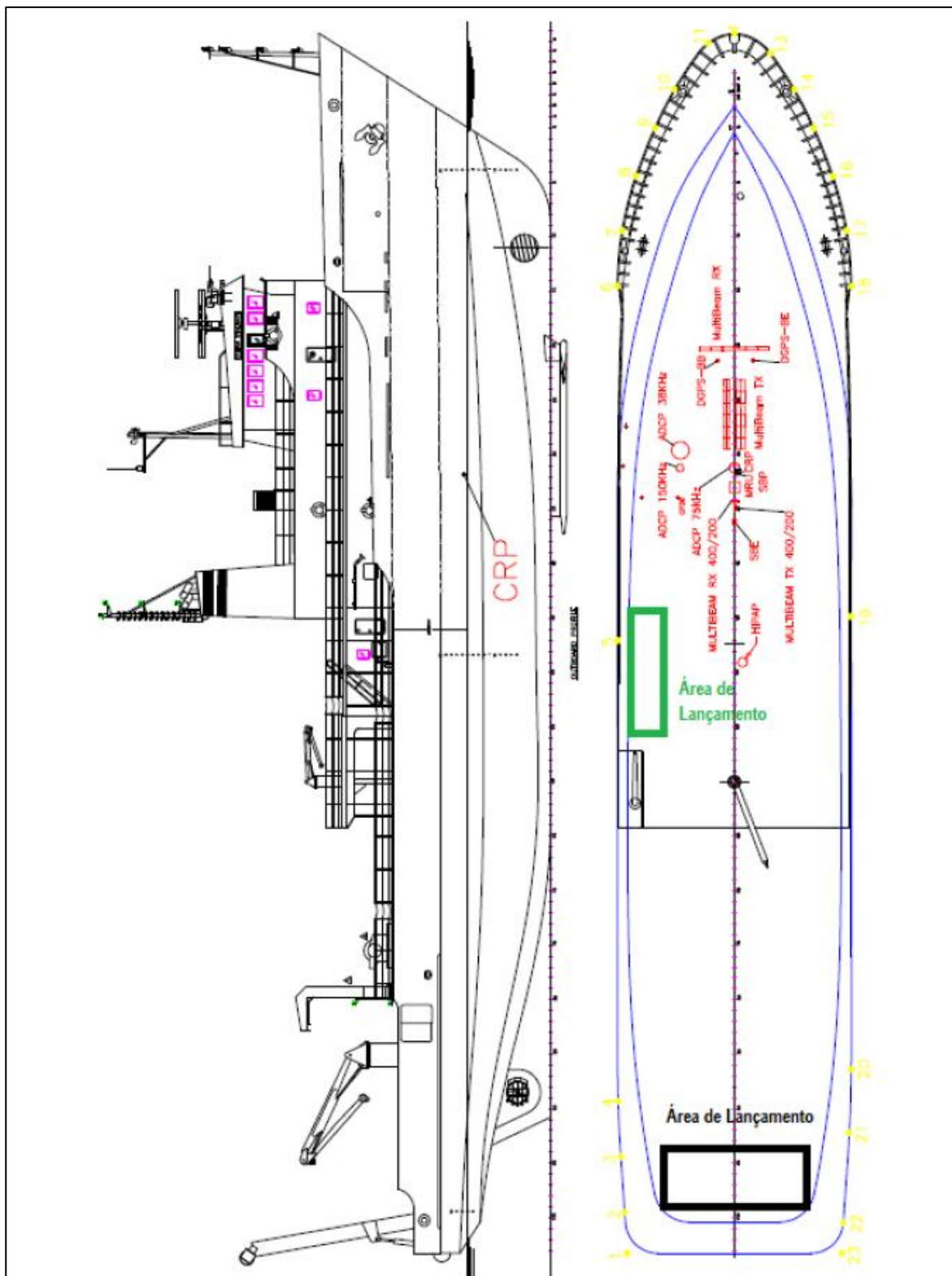
Figura III-2 – Localização do gasoduto Rota Cabiúnas, do FPSO Cidade de Santos (Sistema de Uruguá), do poço GH1, do FPSO Cidade Angra dos Reis (Piloto de Lula) e dos poços interferentes na região do entorno (5 km).

IV - MATERIAL E MÉTODOS

IV.1 - ATIVIDADE DE CAMPO

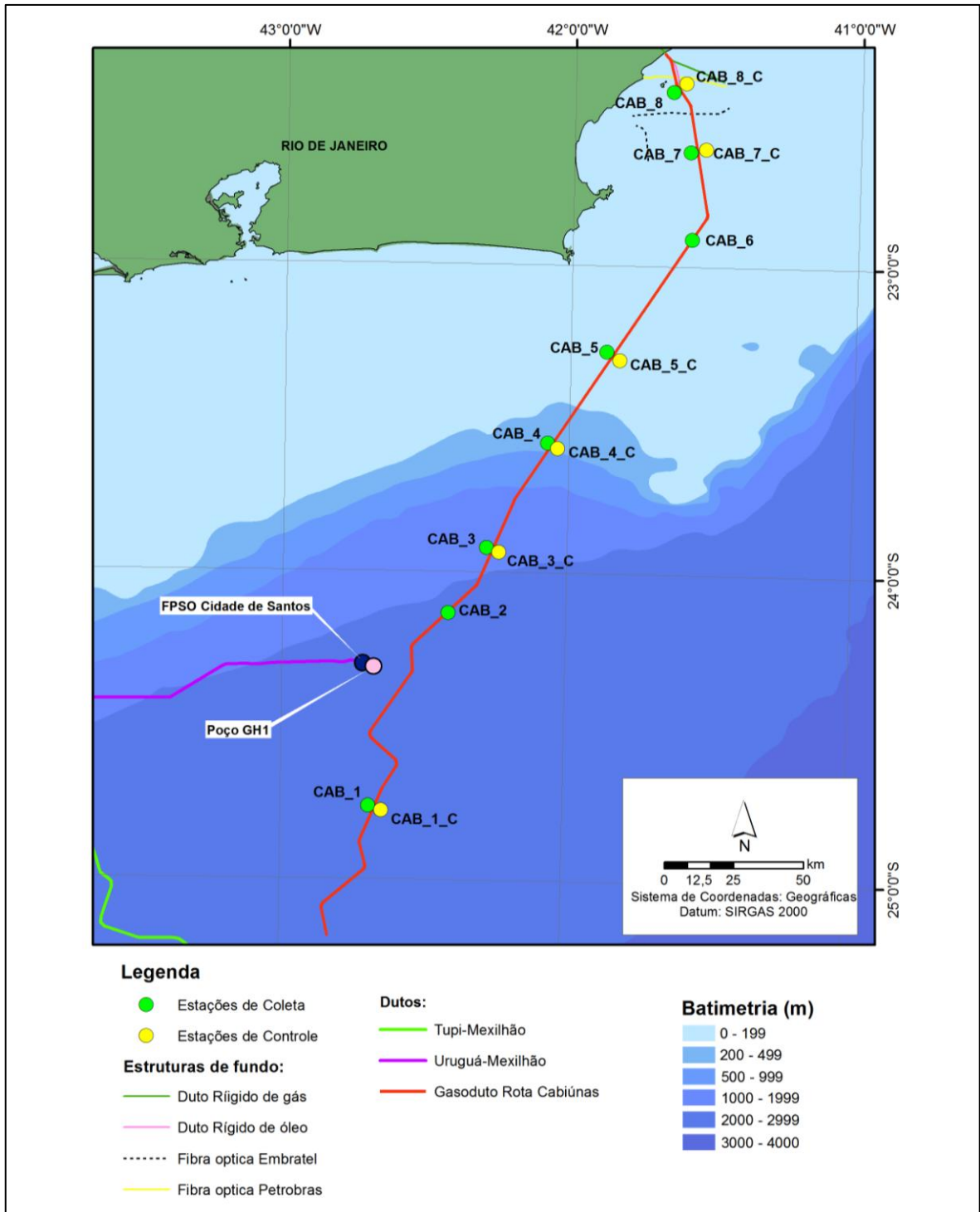
Durante a campanha, realizada entre os dias 13 e 17 de novembro de 2015 a bordo do navio de pesquisa *RV Ocean Stalwart* (Figura IV-1), foram coletadas amostras de sedimento para análise físico-química e dos organismos bentônicos associados em 14 estações, sendo 8 estações dispostas ao longo da rota do gasoduto e 6 estações controle, posicionadas a cerca de 3 km a leste das estações de referência, com profundidade variando entre 25 e 2.100 metros. A Figura IV-2 apresenta a malha amostral realizada durante a campanha. As coordenadas definidas para as estações amostrais da campanha podem ser observadas no Tabela IV-1.

O trânsito rumo à primeira estação amostrada, CAB_8, foi iniciado às 11h20min do dia 13/11/2015. As amostragens da campanha foram iniciadas no dia 14/11/2015 às 01h56min, com a coleta de sedimento e biota bentônica, na estação CAB_8. As operações de coleta ocorreram em regime de trabalho de dois turnos/dia, sendo cada turno de 12 horas.



Fonte: Relatório Técnico Gardline (RL-3A03.09-5521-996-GB1-001=A.pdf)

Figura IV-1 - Diagrama do RV Ocean Stalwart mostrando o posicionamento dos principais equipamentos da embarcação.



Fonte: Bourscheid (2017).

Figura IV-2 – Mapa da malha amostral executada para coleta de sedimentos e macrofauna bentônica na 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Tabela IV-1 - Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000) das estações amostrais para a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Estações	Coordenadas Originais		
	Norte	Este	Zona
CAB_1	7258325,28	736214,61	23S
CAB_1_C	7257271,16	739018,29	23S
CAB_2	7328385,74	762753,11	23S
CAB_3	7350722,21	778745,14	23S
CAB_3_C	7349649,02	781538,10	23S
CAB_4	7388378,60	800046,84	23S
CAB_4_C	7386881,04	802605,24	23S
CAB_5	7420944,99	208160,88	24S
CAB_5_C	7419539,87	210799,02	24S
CAB_6	7463818,27	235055,08	24S
CAB_7	7495947,08	235856,71	24S
CAB_7_C	7496473,20	238816,08	24S
CAB_8	7518340,88	228284,78	24S
CAB_8_C	7519931,86	230760,67	24S

As amostragens foram realizadas em triplicata (R1, R2 e R3) para cada estação de amostragem, num raio de até 30 m do entorno das coordenadas da estação planejada. As coordenadas efetivas de coleta de cada uma das réplicas são apresentadas no Tabela IV-2.

Tabela IV-2 – Coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000) das réplicas (R1, R2 e R3) para cada estação de amostragem da 2ª Campanha de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas (Rota Cabiúnas), Bacia de Santos.

Estações	Coordenadas Coletadas UTM						Zona
	Réplica 1		Réplica 2		Réplica 3		
	Norte	Este	Norte	Este	Norte	Este	
CAB_1	7258330,22	736263,55	7258330,50	736187,29	7258334,16	736183,02	23S
CAB_1_C	7257281,70	739032,26	7257279,83	739024,54	7257264,40	739010,44	23S
CAB_2	7328431,65	762749,98	7328389,08	762714,29	7328358,98	762728,05	23S
CAB_3	7350728,04	778722,04	7350710,30	778720,43	7350703,85	778730,47	23S
CAB_3_C	7349655,36	781492,83	7349659,36	781551,59	7349660,96	781534,00	23S
CAB_4	7388388,01	800053,88	7388387,87	800046,37	7388394,87	800066,51	23S
CAB_4_C	7386874,94	802610,85	7386883,53	802604,98	7386885,20	802618,18	23S
CAB_5	7420940,91	208151,93	7420943,01	208156,55	7420950,15	208137,44	24S
CAB_5_C	7419550,89	210791,03	7419543,94	210790,35	7419548,91	210787,53	24S
CAB_6	7463811,82	235046,77	7463818,34	235051,29	7463820,68	235064,61	24S
CAB_7	7495959,69	235871,57	7495945,67	235833,27	7495951,03	235836,21	24S
CAB_7_C	7496478,67	238798,22	7496477,07	238794,54	7496477,94	238794,84	24S
CAB_8	7518341,17	228263,31	7518332,58	228279,06	7518342,00	228269,74	24S
CAB_8_C	7519928,38	230758,75	7519923,40	230763,74	7519931,31	230747,41	24S

Os procedimentos técnicos de coleta e processamento de amostras empregados durante a segunda campanha (pós-instalação) do gasoduto de Cabiúnas estiveram em conformidade com o escopo de campanha, as orientações da reunião de pré-campanha e com o protocolo de coleta elaborado pelo CENPES/PDEDS/AMA (2009).

As amostragens de sedimento e de bentos foram realizadas primeiramente utilizando o equipamento Box-corer 30 x 30 x 50 cm em todas as estações (Figura IV-3 A), exceto nas estações CAB_4 e CAB_4_C nas quais, devido a dificuldade de amostragem verificada já na primeira campanha deste monitoramento, foi utilizado um Van Veen de 231 L, conforme acordado na reunião de pré-campanha (Figura IV-3 B). Ambos os equipamentos foram equipados com Beacon, para localização exata do ponto de amostragem, conforme coordenadas apresentadas na Tabela IV-2.

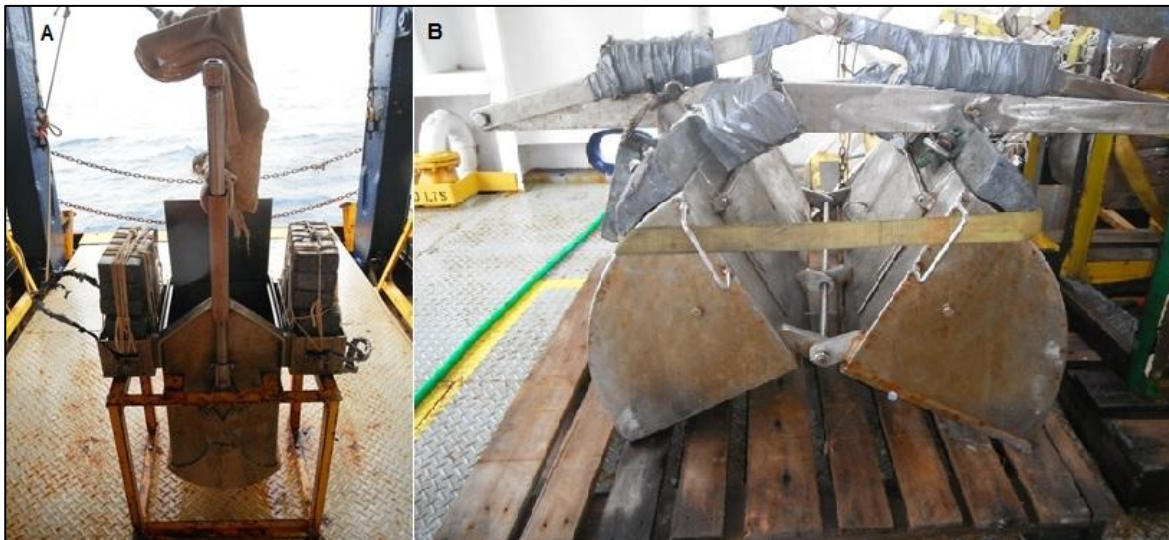


Figura IV-3 – A) Mini Box Corer (30 x 30 x 50 cm) e B) Van Veen, utilizados para a coleta de amostras de sedimento e bentos, durante a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

No convés, o amostrador utilizado contendo a amostra do sedimento foi aberto e foram iniciados os procedimentos de amostragem, conforme descrito a seguir:

- Primeiro registro fotográfico, com água, caso presente;
- Nos casos em que havia água sobrenadante no interior do amostrador, esta era drenada através de sifonamento e filtrada com rede de malha de 300 µm. Esse material retido na malha era transferido para um recipiente plástico destinado ao armazenamento de amostras para análise da macrofauna, devidamente identificado;
- Segunda fotografia com a superfície do sedimento drenada;
- Medida da profundidade, temperatura do sedimento e avaliação da validade da amostra;
- Terceiro registro fotográfico com os corers, e;
- Coleta das subamostras de contaminantes (hidrocarbonetos e metais) e, posteriormente, dos demais parâmetros.

A temperatura da amostra foi medida através de um termômetro de mercúrio inserido nos primeiros 5 cm do sedimento. Também foi realizado o registro das características físicas do sedimento (coloração, aspecto e presença de organismos na superfície).

Para avaliação da validade das amostras pelos técnicos responsáveis, foram considerados os seguintes critérios:

- Completo fechamento do amostrador;
- Sedimento não enconstando na tampa do amostrador;
- Distribuição homogênea do sedimento no interior do amostrador;
- Mínima perturbação do sedimento superficial, e;
- Profundidade de, no mínimo, 12 cm de sedimento, e;
- Espaço para distribuição dos mini-cores sobre a superfície não perturbada do sedimento.

Para retirada das amostras destinadas à análise de hidrocarbonetos, foram utilizados gabaritos de aço inoxidável e colheres metálicas previamente lavados com Extran e água ultra-pura, e descontaminados com acetona e n-hexano antes de cada coleta, sendo posteriormente embalados em papel alumínio para evitar contaminação. Já os gabaritos de PVC utilizados para a sub-amostragem de metais foram lavados com Extran e água ultra-pura, sendo utilizadas colheres plásticas novas e descartáveis em cada nova réplica.

As amostras coletadas foram destinadas à análise dos seguintes parâmetros:

- Teor de matéria orgânica total (MOT);
- Carbono orgânico total (COT);
- Teor de carbonatos;
- Granulometria;
- Nitrogênio total;
- Fósforo total;
- Metais (Fe, Al, Ba, Cu, Cr, Pb, Cd, Zn, Ni, V, Hg e Mn);
- Hidrocarbonetos (HPA's, n-alcanos, MCNR e HTP's), e;
- Macrofauna bentônica.

Para avaliar os recipientes utilizados no acondicionamento das amostras (branco de frascaria), foram selecionados aleatoriamente um recipiente de alumínio (marmita), destinado à análise de HPA's, n-alcanos, MCNR e HTP's e um saco plástico destinado à análise de metais.

A distribuição esquemática dos corers no amostrador utilizado pode ser observada na Figura IV-4.



Figura IV-4 – Esquema de distribuição dos corers no Box-corer (30 x 30 x 50 cm) para subamostragem dos parâmetros de análise do sedimento e macrofauna bentônica, durante a 2ª campanha monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

As amostragens foram finalizadas às 19h14min do dia 17/11/2015, na estação CAB_1_C. O Quadro I-1 apresenta os parâmetros coletados, com as respectivas frações, acondicionamento e formas de preservação das amostras a bordo. A desmobilização da campanha ocorreu no dia 23/11/2015 no período entre 16h00min e 18h30min, no estaleiro Mac Laren – Niterói/RJ, com o desembarque das amostras coletadas durante a campanha e posterior envio de duas remessas de amostras aos laboratórios de análise.

Quadro IV-1 - Parâmetros coletados para análises no sedimento e bentos, fração coletada, acondicionamento e formas de preservação das amostras a bordo.

PARÂMETROS	FRAÇÃO	ACONDICIONAMENTO	PRESERVAÇÃO
HPA, n-alcanos, MCNR, HTP	0-2 cm (1 corer de 10x10x2 cm)	Recipiente de alumínio	Congelamento
Metais	0-2 cm (1 corer de 10x2 cm)	Saco zip	Congelamento
MOT / COT	0-10 cm (1/2 corer 10x10x10 cm)	Saco zip	Congelamento
Granulometria / Teor de Carbonatos	0-10 cm (1/2 corer 10x10x10 cm)	Saco zip	Congelamento
Nitrogênio / Fósforo Total	0-10 cm (1 corer 10x10x10 cm)	Saco zip	Congelamento
Macrofauna	0-10 cm (4 corers de 10x10x10 cm)	Potes plásticos (8 para cada réplica)	Formol 4%

IV.2 - ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

As amostras destinadas às análises físico-químicas foram encaminhadas à empresa NSF Bioensaios e respectivos laboratórios subcontratados, a saber, Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental (granulometria, matéria orgânica total e carbonatos), Oceanus – Centro de Biologia Experimental (metais e fósforo total) e Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda (mercúrio), e as amostras destinadas às análises biológicas, à empresa Astromar Serviços de Consultoria Empresarial e Ambiental Ltda para as análises de bentos.

IV.2.1 - Qualidade do Sedimento

Neste item é apresentado um resumo dos parâmetros analisados para a qualidade do sedimento, as referências oficiais dos métodos de extração, digestão e análise, os procedimentos de pré-tratamento utilizados e os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) dos métodos analíticos (Tabela IV-3).

Tabela IV-3 - Resumo dos métodos utilizados, dos procedimentos de pré-tratamento, os respectivos limites de quantificação e detecção do método, conforme os parâmetros analisados nas amostras de sedimento.

Parâmetros	Método analítico	Procedimentos pré-tratamento	Limite de Quantificação do Método	Limite de Detecção do Método	
Carbonatos	Dean 1974	-	0,5%	0,1%	
Nitrogênio Total	SMEWW 4500 Norg B	-	50 mg/kg N	15 mg/kg N	
Fósforo	EPA 6020A (2007)	-	37,2 mg/kg	2,9 mg/kg	
Granulometria	CETESB L6.160 (1995)	Lavagem com água destilada, secagem em estufa a 40°C, maceração, quarteamento, peneiramento, pipetagem e decantação	0,01%	0,01	
COT	Embrapa 2011	-	0,1%	0,05%	
MOT	Dean 1974	-	0,3%	0,1%	
Metais	Alumínio (Al)	EPA 3050B (1996) EPA 6020A (2007)	0,2757 mg/kg	0,0040 mg/kg	
	Bário (Ba)		--	0,0203 mg/kg	0,0030 mg/kg
	Cádmio (Cd)		0,0010 mg/kg	0,0003 mg/kg	
	Chumbo (Pb)		0,0207 mg/kg	0,0010 mg/kg	
	Cobre (Cu)		0,0533 mg/kg	0,0016 mg/kg	
	Cromo (Cr)		0,0062 mg/kg	0,0006 mg/kg	
	Ferro (Fe)		0,3551 mg/kg	0,0300 mg/kg	
	Manganês (Mn)		0,0099 mg/kg	0,0010 mg/kg	
	Níquel (Ni)		0,2329 mg/kg	0,0006 mg/kg	
	Vanádio (V)		0,0017 mg/kg	0,0001 mg/kg	
	Zinco (Zn)		0,5498 mg/kg	0,13 mg/kg	
	Mercúrio (Hg)		EPA 7471B (2007)	-	0,0380 mg/kg	0,0120 mg/kg

Parâmetros		Método analítico	Procedimentos pré-tratamento	Limite de Quantificação do Método	Limite de Detecção do Método
HPA's	Acenafteno	EPA 3550C (2007) EPA 8270D (2007)	-	0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Acenaftaleno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Antraceno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Benzo (a) antraceno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Benzo (a) pireno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Benzo (b) fluoranteno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Benzo (g,h,i) perileno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Benzo (k) fluoranteno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Criseno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Dibenzo (a,h) antraceno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Fenantreno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Fluoranteno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Fluoreno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Indeno (1,2,3 – cd) pireno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
	Naftaleno			0,1 µg/kg	0,03 µg/kg
2 – metil – naftaleno	0,7 µg/kg	0,3 µg/kg			
Pireno	0,1 µg/kg	0,03 µg/kg			
HTP's, n-alcanos (C8 a C40), MCR e MCNR		EPA 3550C (2007) EPA 8015D (2003)	-	10 µg/kg	3 µg/kg

Para as análises granulométricas, os sedimentos analisados receberam classificação textural e os dados estatísticos de granulometria (tamanho médio do grão, mediana, seleção, assimetria, curtose) em função dos valores da média do tamanho do grão. Essa análise foi realizada através do software Sysgran 3. A classificação textural segue a escala de Wentworth, conforme Tabela IV-4.

Tabela IV-4 - Classes granulométricas e respectivos tamanhos de grão, em ϕ e mm.

Tamanho do grão (ϕ)	Tamanho do grão (mm)	Classes granulométricas
-11 > ϕ > -8	> 265	Matacão
-8 > ϕ > -6	265 - 64	Bloco
-6 > ϕ > -2	64 - 4	Seixo
-2 > ϕ > -1	4 - 2	Grânulo
-1 > ϕ > 0	2 - 1	Areia muito grossa
0 > ϕ > 1	1 - 0,500	Areia grossa
1 > ϕ > 2	0,500 - 0,250	Areia média
2 > ϕ > 3	0,250 - 0,125	Areia fina
3 > ϕ > 4	0,125 - 0,062	Areia muito fina
4 > ϕ > 5	0,062 - 0,031	Silte grosso
5 > ϕ > 6	0,031 - 0,016	Silte médio
6 > ϕ > 7	0,016 - 0,008	Silte fino
7 > ϕ > 8	0,008 - 0,004	Silte muito fino
8 > ϕ > 9	0,004 - 0,00195	Argila grossa
ϕ > 9	< 0,00195	Ultra-argila

IV.2.2 - Macrofauna Bentônica

Para a lavagem do material, os oito potes destinados às amostras de macrofauna bentônica foram abertos e reunidos em um único frasco. Cada amostra foi aberta e o formol contido em cada pote foi despejado em um galão de rejeito de 10L através de uma peneira de 44 μ m para filtragem e um funil. A amostra foi então lavada em um jogo de peneiras de 500 e 300 μ m e, quando necessário, foi utilizado também jogo de peneira com 4 e 2 cm. A lavagem foi realizada com água corrente em baixa vazão para retirada de partículas finas. O material retido foi armazenado em pote plástico com solução alcoólica 70% para posterior triagem. Na ponta da mangueira foi acoplada uma malha de 44 μ m para evitar a contaminação por organismos de água doce. Todo o material utilizado foi lavado entre o processamento das amostras para evitar contaminação.

Em laboratório, cada amostra foi triada em sua totalidade com o auxílio de um microscópio estereoscópico trinocular e os organismos encontrados foram separados em seus respectivos grupos taxonômicos em potes do tipo eppendorf com solução alcoólica 70%, sendo posteriormente identificados ao menor nível taxonômico possível com auxílio de bibliografia adequada. Os poliquetas foram identificados minimamente até o nível de família, crustáceos em ordem, e moluscos e equinodermos em classe. Para os poliquetas, foram contabilizados apenas os organismos que apresentavam cabeça; para os moluscos, apenas as conchas que continham partes moles ou que não estivessem danificadas; os briozoários foram contabilizados apenas quando apresentaram tecidos vivos e para os cnidários, apenas as formas solitárias foram contabilizadas.

Uma planilha de abundância (número de indivíduos) foi elaborada utilizando-se a contagem individual de cada organismo encontrado. O restante do material (areia, matéria orgânica) que não consistisse nos organismos alvo do estudo foram armazenados novamente nos potes plásticos contendo solução alcoólica para possível futura revisão. Após a finalização de todo o procedimento, aproximadamente 10% das amostras já triadas foram escolhidas aleatoriamente e o seu resíduo foi retriado, por outro triador, para detecção e identificação de organismos possivelmente esquecidos. O lote de cada amostra triada foi aceito quando o número de organismos esquecidos foi menor que 10% do total de organismos separados na primeira triagem. Assim, foram retriadas as amostras CAB_1_C_R3, CAB_4_R1, CAB_5_R3 e CAB_8_C_R1. Não foram encontrados organismos nas amostras selecionadas para retriagem e todos os lotes foram aceitos sem necessidade de triagens adicionais. 61,15% da abundância foi caracterizada até nível de família, 3,13% até o nível de gênero e 0,22% até o nível de espécie.

IV.3 - TRATAMENTO DOS DADOS

IV.3.1 - Qualidade do Sedimento

Os dados referentes às concentrações dos parâmetros de qualidade do sedimento obtidos através das análises laboratoriais foram compilados em matriz de dados em razão da estação de coleta.

A primeira etapa no tratamento dos dados consistiu na avaliação de sua qualidade, para verificação de erros de medição, contaminações amostrais e/ou analíticas evidentes, qualidade analítica, valores espúrios e outliers. A avaliação dos valores espúrios e outliers foi feita graficamente a partir dos *box-plots* para cada um dos parâmetros no *software* STATISTICA 10.0. Os valores indicados pelo *software* foram avaliados individualmente, considerando desvios amostrais e analíticos, e foram retirados das análises somente nos casos comprovados de erros de medição e erros analíticos, cuja correção é inviável. Os demais dados foram mantidos, pois a variabilidade é inerente dentro de um conjunto de dados e pode conter informações relevantes sobre características e alterações do local.

A Tabela IV-5, a seguir, apresenta os resultados obtidos na etapa de avaliação de qualidade das análises laboratoriais. Para o compartimento sedimento, a exceção dos parâmetros e HTP/N-alcanos/MCNR, 100% das amostras analisadas tiveram resultados com qualidade satisfatória na avaliação dos controles de qualidade empregados nas análises laboratoriais. No caso do HTP/N-alcanos/MCNR, o composto utilizado como surrogate e os métodos analíticos informados nos laudos para recuperação deste, em 100% das análises, não atenderam as especificações, não havendo, portanto, parâmetros que certifiquem a eficiência da recuperação dos compostos de interesse. Deste modo, os resultados das análises destes parâmetros serão utilizados com as devidas ressalvas no diagnóstico ambiental. É importante ressaltar ainda que, para Metais, deixou-se de aplicar o controle Branco de Equipamento. Entretanto, graças aos resultados negativos (<LQ) obtidos no controle Branco de Reagente Digerido, foi possível concluir pela não ocorrência de contaminação dos equipamentos analíticos, não havendo, portanto, ressalvas para o parâmetro.

Tabela IV-5 – Controles de qualidade (QC) analítica laboratorial por parâmetro para a qualidade do sedimento.

Parâmetro	Nº amostras/ réplicas coletadas (com branco)	Controles de qualidade aplicados nas análises	Critério de aprovação do controle de qualidade	Nº de amostras/réplicas aprovadas no QC	Nº de amostras/réplicas reprovadas no QC	Id. das amostras/réplicas reprovadas	Obs.	
SEDIMENTO	Granulometria	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-	
		Soma das massas classificadas	Descrição de 95 a 105% do peso inicial da amostra	42	0	-	-	
	MOT	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-	
	Carbonatos	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-	
	COT	42	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-
			Branco do método	BM < LOD	42	0	-	-
			Amostra Duplicata	Varição < 20%	42	0	-	-
	N total	42	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-
			Branco do método	BM < LOD	42	0	-	-
			Amostra Duplicata	Varição < 20%	42	0	-	-
	P total	42	Validade da amostra	Validade > Data de análise	42	0	-	-
			Branco de reagente digerido	BM < LOQ	42	0	-	-
			Amostra Controle de Laboratório	Recuperação de 80 a 120%	42	0	-	-
	Metals	43	Validade da amostra	Validade > Data de análise	43	0	-	-
			Branco de reagente digerido	BM < LOQ	43	0	-	-
Amostra Controle de Laboratório			Recuperação de 80 a 120%	43	0	-	-	
		Branco de Equipamento	BE < LOQ	-	43	Todas	Critério não realizado. Controle do equipamento garantido pelos resultados <LOQ do branco de reagente digerido.	
		Branco de Frascaria	BF < LOQ	43	0	-	-	

Parâmetro	Nº amostras/ réplicas coletadas (com branco)	Controles de qualidade aplicados nas análises	Critério de aprovação do controle de qualidade	Nº de amostras/réplicas aprovadas no QC	Nº de amostras/réplicas reprovadas no QC	Id. das amostras/réplicas reprovadas	Obs.	
SEDIMENTO	HPAs	43	Validade da amostra	Validade > Data de análise	43	0	-	-
			Branco do sistema cromatográfico	Ausência de picos e flutuações na linha de base	43	0	-	-
			Branco do método	BM < LOQ	43	0	-	-
			Solução padrão intermediária	Variação < 20%	43	0	-	-
			Amostra Controle de Laboratório	Recuperação de 60 a 120%	43	0	-	-
			Amostra Duplicata	Recuperação de 60 a 120%	43	0	-	-
			Diferença percentual relativa	Diferença < 30%	43	0	-	-
			Surrogate orto-terfenil	Recuperação de 60 a 120%	43	0	-	-
	Branco de Frascaria	BF < LOQ	43	0	-	-		
	HTP, n- alcanos e MCNR	43	Validade da amostra	Validade > Data de análise	43	0	-	-
			Branco do sistema cromatográfico	Ausência de picos e flutuações na linha de base	43	0	-	-
			Branco do método	BM < LOQ	43	0	-	-
			Solução padrão intermediária	Variação < 20%	43	0	-	-
			Amostra Controle de Laboratório	Recuperação de 60 a 120%	43	0	-	-
Amostra Duplicata			Recuperação de 60 a 120%	43	0	-	-	
Diferença percentual relativa			Diferença < 30%	43	0	-	-	
Surrogate orto-terfenil	Recuperação de 60 a 120%	0	43	Todas	Surrogate utilizado e método de análise não aplicáveis			
Branco de Frascaria	BF < LOQ	43	0	-	-			

A concentração média e o desvio padrão dos parâmetros analisados para cada estação foram obtidos através das concentrações das três réplicas coletadas, sendo sempre apresentados juntos, para indicar a variação dos dados encontrados (VIEIRA, 2008). Para fins de cálculo e de representações gráficas, valores não detectados e valores não quantificados, isto é, valores abaixo do limite de detecção do método de análise ($< LD$) e valores abaixo do limite de quantificação ($< LQ$), foram substituídos pela metade dos respectivos limites ($LD/2$ e $LQ/2$).

A análise da granulometria do sedimento foi realizada através do software Sysgran 3, onde foram obtidos os diagramas de Sheppard. A partir da concentração de carbonatos, realizou-se a classificação do sedimento conforme Larsonneur (1977) nas seguintes categorias: litoclásticos ($CaCO_3 < 30\%$), litobioclásticos ($CaCO_3$ de 30 a 50%), bio-litoclásticos ($CaCO_3$ de 50 a 70%) e bioclásticos ($CaCO_3 > 70\%$).

O enriquecimento ou depleção dos metais no sedimento foi feito a partir do cálculo do fator de enriquecimento (FE), definido por Gresens (1967), que é um índice usado como ferramenta para avaliar a extensão da poluição por metais (WOITKE *et al.*, 2003; SELVARAJ *et al.*, 2004). Os metais Fe, Al e Sc são os mais usados como elementos de referência, pois são conservativos (GOMES *et al.*, 2009). Neste relatório, utilizou-se o Al como elemento de referência. Os valores de referência utilizados no presente estudo foram os valores encontrados na primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas (campanha de pré-instalação). As análises foram feitas estação a estação, considerando os reposicionamentos. O fator de enriquecimento (FE) foi calculado utilizando-se a seguinte equação:

$$FE = \frac{(\text{Metal}_x / \text{Al}_x)}{(\text{Metal } C1_x / \text{Al } C1_x)}$$

onde,

[Metal_x] = concentração do elemento no sedimento em uma dada estação x;

[Metal C1_x] = concentração do elemento na primeira campanha de monitoramento na mesma estação x;

$[Al_x]$ = concentração do elemento Al (elemento conservativo) no sedimento da mesma estação x;

$[Al C1_x]$ = concentração do elemento Al na primeira campanha de monitoramento na mesma estação x.

Valores de FE inferiores a 1 indicam que não houve enriquecimento, enquanto que valores entre 1 e 3 indicam que houve um enriquecimento pequeno. Já valores entre 3 e 5 indicam que houve enriquecimento moderado e valores entre 5 e 10, que houve enriquecimento de moderado a severo. Valores entre 10 e 25 indicam enriquecimento severo, entre 25 e 50, enriquecimento muito severo e acima de 50, enriquecimento extremamente severo (TAYLOR, 1964 *apud* APRILE & BOUVY, 2008).

Atualmente, o único instrumento legal que aborda a caracterização da qualidade de amostras sedimentos marinhos é a Resolução CONAMA Nº 454/2012 que “*Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional*”. Apesar da supracitada resolução não legislar sobre o escopo do presente projeto, uma vez que há interface no tema abordado por ambos e na falta de um instrumento propício, optou-se por utilizá-la, com as devidas ressalvas, para comparação das concentrações de alguns dos parâmetros analisados a fim de subsidiar a caracterização da qualidade dos sedimentos. Para tal, as concentrações observadas nesta campanha foram comparadas aos limites estabelecidos pela CONAMA para sedimentos nível 1, cuja definição é o “*limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota*”.

Os principais estudos utilizados para comparação dos valores obtidos na presente campanha foram o Estudo de Impacto Ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas (PETROBRAS/MINERAL, 2012), os Relatórios Técnicos de Avaliação Ambiental das três primeiras campanhas de monitoramento (setembro/2009, janeiro/2010 e dezembro/2010 e janeiro/2011) do Projeto de Monitoramento Ambiental do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Polo Uruguá (Bloco BS-500), Bacia de Santos (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010a, 2010b, 2012a), os Relatórios Técnicos de Avaliação Ambiental das três campanhas de monitoramento do Projeto de Monitoramento Ambiental Específico da Atividade de Perfuração na Área Geográfica da Bacia de

Santos – Poço GH1 (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014a, 2015, 2016), os Relatórios Técnicos de Avaliação Ambiental das duas primeiras campanhas de monitoramento (janeiro/2010 e janeiro/2011) do Projeto de Monitoramento Ambiental de Tupi (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010c, 2012b), o Relatório Técnico de Avaliação Ambiental da primeira campanha de monitoramento da fase de instalação do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014b) e o Relatório Ambiental da Bacia de Santos (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2002). Para as três primeiras campanhas de monitoramento do Projeto de Monitoramento Ambiental do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Polo Uruguá (Bloco BS-500), Bacia de Santos foram utilizadas, para fins de comparação, somente as estações mais profundas e mais próximas do Rota Cabiúnas (estações URG_1, URG_2, P1, P2, P3, P4, PC01 e PC02 para as duas primeiras campanhas, e estações URG_1, URG_2, URG_15, URG_16, URG_17, URG_18, URG_19 e URG_20 para a terceira campanha). O mesmo critério foi utilizado para as duas primeiras campanhas de monitoramento do Projeto de Monitoramento Ambiental de Tupi, em que foram consideradas as estações PC1, S1, PC2 e S2 para a primeira campanha, e as estações TUPI_1, TUPI_2, TUPI_7 e TUPI_8 para a segunda campanha. Esta separação foi necessária uma vez que tais campanhas consideraram o monitoramento nos gasodutos que atendem às unidades de produção, localizados a uma distância significativa do gasoduto Rota Cabiúnas e, portanto, não representativo para comparações ambientais. Também é importante ressaltar que a 3ª campanha de monitoramento do Sistema de Produção e Escoamento de Uruguá (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2012a) e a 2ª e 3ª campanhas de monitoramento do poço GH1 (fase de pós-perfuração) (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2015, 2016) foram realizadas quando tais empreendimentos já estavam instalados e operando na área. Portanto, já havia uma potencial fonte de impacto e os dados devem ser considerados com ressalvas, havendo a possibilidade de não serem representativos de um meio prístino. Nestas comparações, sempre que possível, foram consideradas as diferenças nas metodologias analíticas, nos limites de detecção e quantificação

dos métodos e nos tratamentos prévios dados as amostras, pontuando as devidas ressalvas para uma correta interpretação das análises comparativas.

O Sistema de Uruguá e do poço GH1 (Figura III-2) localizam-se a cerca de 16 e 12 km, respectivamente, a oeste da área onde encontra-se instalada o gasoduto Rota Cabiúnas, sendo, portanto, importante considerar a possível influência destes empreendimentos nos resultados da presente campanha de pós-instalação do gasoduto Rota Cabiúnas. Além disso, para a interpretação dos resultados também foram consideradas as estruturas e instalações submarinas no entorno do gasoduto.

Para avaliar a qualidade dos sedimentos foi utilizado um critério interpretativo, estabelecido pela legislação canadense (MACDONALD *et al.*, 1996) e adotado pela CETESB (2001), uma vez que não há normatização específica no Brasil. O critério define dois limites de concentração para sedimentos de águas salobras e salinas: o TEL (*Threshold Effect Level*), que indica o nível abaixo do qual não ocorre efeito adverso à comunidade biológica; e o PEL (*Probable Effect Level*), que é o nível acima do qual é provável a ocorrência de efeito adverso à comunidade biológica. A faixa de concentração entre esses níveis representa uma possível ocorrência de efeito adverso à biota. Os valores de referência de TEL e PEL adotados pela NOAA SQuiRTs (BUCHMANN, 2008) também foram utilizados no presente estudo.

Além disso, foi calculado um índice da qualidade do sedimento, por área e por ponto amostral, baseado na comparação dos valores obtidos com os valores de base TEL e PEL da legislação canadense (Canadian Environmental Quality Guidelines). Os índices de qualidade do sedimento, por área e por ponto amostral, são calculados, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

$$SeQI_{\text{área}} = 100 - \left(\left(\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2} \right) * 1.732^{-1} \right)$$

$$SeQI_{\text{ponto}} = 100 - \left(\left(\sqrt{F1^2 + F3^2} \right) * 1.414^{-1} \right)$$

onde,

F1 = representa a porcentagem de variáveis que não atendem as suas respectivas diretrizes, ao menos uma vez durante o período considerado, em relação ao total de variáveis medidas;

F2 = representa a porcentagem de testes individuais das variáveis que não atendem as suas respectivas diretrizes;

F3 = representa o montante de valores do teste das variáveis que não atendem suas diretrizes.

Os valores deste índice variam de 0 a 100, onde o valor máximo indica a maior qualidade do sedimento (CCME, 2007).

IV.3.2 - Macrofauna bentônica

Inicialmente, foi feita uma avaliação do esforço amostral aplicado a macrofauna bentônica ao longo das duas campanhas de monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, através do gráfico do número cumulativo de taxa por tréplica de amostra por campanha. Também foi utilizado o estimador de riqueza e a curva de Jackknife 1ª ordem, calculado a partir da fórmula abaixo:

$$S_{Jack1} = S_{obs} + L \left(\frac{a-1}{a} \right)$$

onde,

S_{Jack1} = estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem

S_{obs} = número total de espécies observadas em todas as amostras

L = número de espécies que ocorrem só em uma amostra (espécies únicas)

a = número de amostras (HELTSHE & FORRESTER, 1983).

A caracterização da macrofauna bentônica foi realizada através de análises qualitativas dos dados, ou seja, sua composição taxonômica.

Além da análise qualitativa, também foi feita a avaliação quantitativa dos dados, a partir da densidade média de organismos de cada estação. A densidade de cada réplica foi calculada conforme fórmula abaixo e expressa em indivíduos

por metro quadrado (ind/m²). Os dados médios da estação foram calculados a partir das densidades das réplicas,

$$\text{densidade macrofauna bentônica} = \frac{\text{abundância}}{0,04 \text{ m}^2}$$

As comunidades também foram caracterizadas quanto a riqueza de taxa (número de taxa), utilizada em detrimento da riqueza de espécies dada a grande dificuldade na identificação desses indivíduos até este nível taxonômico. Esse impedimento ocorre devido à fragilidade desses exemplares em conjunto com a utilização de soluções com formol, que apesar de ajudarem na conservação das amostras também podem degradar estruturas do organismo. Portanto, as comunidades foram avaliadas dessa forma para evitar perda de dados. As réplicas foram utilizadas cumulativamente para cada estação amostral, com intuito de aumentar a proximidade com os valores de riqueza reais do local.

Para ambas as análises, foram levados em consideração valores mínimos e máximos dos parâmetros nas estações, bem como valores médios. As médias foram acompanhadas do desvio-padrão, que descreve a dispersão dos dados em torno dessa média, indicando a variação dos valores encontrados (VIEIRA, 2008). Os taxa também foram avaliados quanto aos grandes grupos (filos), bem como quanto a distribuição quali e quantitativa dentro desses grupos. Para macrofauna bentônica, os grandes grupos considerados nas análises foram: Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Mollusca, Nemertea, Platyhelminthes e Sipuncula. Não foram considerados, nas análises, organismos identificados nas amostras e descritos nos laudos analíticos que não pertencem a macrofauna *stricto sensu*, como: Nematoda, Foraminifera, Copepoda Harpacticoida, Ostracoda, Gnathostomulida, Kinorhyncha, Tardigrada e organismos planctônicos como Pteropoda e Foraminifera.

Para completar a caracterização das comunidades, foram utilizados os índices de diversidade (H') e equitabilidade (J') calculados para as estações. Os mesmos foram calculados através do programa PRIMER v6 (Plymouth Routines In Multi Ecological Research). Esses índices complementam a avaliação das comunidades, pois revelam a complexidade da estrutura das mesmas em função

do número de espécies e da distribuição das abundâncias (PIELOU, 1977; SHANNON, 1948; SIMPSON, 1949).

O índice de diversidade utilizado foi o de diversidade de Shannon-Wiener, apresentado na fórmula:

$$H' = - \sum p_i (\log p_i)$$

onde,

p_i = probabilidade de ocorrência de cada espécie em relação ao total, ou seja, o número de indivíduos (ou células) da espécie é dividido pelo número total de indivíduos (ou células) da amostra (SHANNON, 1948).

A equitabilidade corresponde à razão entre o índice de diversidade calculado e a diversidade máxima que a amostra poderia alcançar, tendo sido calculada a partir da diversidade de Shannon-Wiener. Este índice evidencia anomalias ligadas à ocorrência de amostras com um número baixo de espécies e foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$J' = H.H_{max}^{-1}$$

$$H_{max} = \log S$$

onde,

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener

H_{max} = diversidade máxima que a amostra poderia alcançar para o número total de N indivíduos

S = número total de espécies (PIELOU, 1977).

A equitabilidade varia no intervalo de 0 a 1, sendo as comunidades mais homogêneas aquelas com valores mais próximos de 1. Este índice indica a homogeneidade das comunidades em termos de participação relativa de cada táxon (KREBS, 1999; PIELOU, 1977).

Também foi aplicada a razão crustáceos/poliquetas (crus/poly). Essa razão é um método rápido para avaliar possíveis mudanças no ambiente (PIRES-VANIN *et al.*, 2011). Os crustáceos são mais sensíveis e menos abundantes em ambientes com contaminação, enquanto que os poliquetas são mais resistentes e oportunistas nesses ambientes (STARK, 1998).

Os principais estudos utilizados para comparação dos valores obtidos na presente campanha foram os mesmos utilizados para a qualidade do sedimento, conforme listado anteriormente. Nestas comparações, sempre que possível, foram consideradas e avaliadas as diferenças nas metodologias analíticas e nos tratamentos prévios dados as amostras, pontuando as devidas ressalvas para a correta interpretação das análises comparativas. Também foram utilizadas outras bibliografias pertinentes, para avaliar as espécies indicadoras de qualidade ambiental, conforme a ocorrência destes organismos na campanha.

IV.4 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

IV.4.1 - Qualidade do Sedimento e Macrofauna Bentônica

A estatística descritiva para os valores dos parâmetros da qualidade do sedimento e índices ecológicos da biota bentônica de todas as estações entre as duas campanhas de monitoramento já realizadas foi feita utilizando Diagramas de Caixa (*Box-Plot*). Esse gráfico contém um valor central que descreve a tendência dos dados, que no caso foi a mediana das amostras. Além disso, esse tipo de diagrama contém dois valores de dispersão de dados, uma caixa (*Box*) e os fios de bigode (*Whiskers*). O *Box* representou o primeiro e terceiro quartis e os *Whiskers*, os valores mínimo e máximo observados. Todos os diagramas foram plotados usando o *software* STATISTICA 10.0.

Para avaliar se houve diferença significativa nos parâmetros da qualidade do sedimento e biota bentônica entre as campanhas foram realizadas análises do tipo Teste *t* paramétrico, quando satisfeitos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, e análises do tipo Teste de Mann-Whitney, quanto não satisfeitos os pressupostos. As análises paramétricas ou não paramétricas para

comparar as duas campanhas foram realizadas através do *software* Systat SigmaPlot 12.5. As comparações entre campanhas considerou análise das diferenças estação a estação.

Para avaliar se houve diferença significativa nos parâmetros da qualidade do sedimento e biota bentônica entre as estações amostrais da atual campanha, foram realizadas análises de variância paramétricas (ANOVA - *one way*), quando satisfeitos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade e análises de variância não paramétricas (*Kruskal-Wallis ANOVA by ranks*) quando não satisfeitos os pressupostos. As análises de variância paramétricas ou não paramétricas foram realizadas através do *software* Systat SigmaPlot 11.0.

Importante destacar que conforme manual do SigmaPlot 11.0, o *software* testa automaticamente a normalidade (*Shapiro Wilk`s test*) e homocedasticidade (*Hartley test*) do conjunto de dados previamente à análise de variância. Caso os pressupostos sejam atendidos procede-se a ANOVA - *one way*. Caso contrário, o *software* retorna mensagem alertando o usuário e questionando se deve ser rodada a análise de variância não paramétrica correspondente (*Kruskal-Wallis ANOVA by ranks*). Nos casos em que os dados não satisfizeram os requisitos necessários para aplicação de estatística paramétrica e considerando as divergências entre distribuição normal e não normal, optou-se por realizar testes não paramétricos. Para todos os testes aplicados foi considerado um valor de significância de 95% ($p < 0,05$).

Quando pertinente, as análises de variância foram seguidas por testes *a posteriori* a fim de identificar qual das amostras apresentou diferenças quando testadas par a par. No caso da ANOVA - *one way*, foi usado o teste *a posteriori* de *Tukey HSD*, e, no caso da *Kruskal-Wallis ANOVA by ranks*, foi usado o teste de medianas.

Para completar a caracterização da biota aquática, foram realizadas análises multivariadas (escalamento multidimensional – MDS e dendrograma de agrupamento - *cluster*), no programa PRIMER v6 (Plymouth Routines In Multi Ecological Research).

O MDS foi executado utilizando matriz de similaridade *Bray-Curtis* com os dados brutos. Essa análise é uma ferramenta útil para comparar similaridades na composição de comunidades (CLARKE; WARWICK, 2001). A mesma foi utilizada

com intuito de comparar a estrutura das diferentes comunidades nas estações de coleta. O MDS gera um valor de *stress*. Quanto menor o valor do *stress* melhor é o ajuste entre a matriz de dados reproduzidos e a matriz de dados observados. Valores de *stress* ideais são aqueles menores que 0,20, correspondendo a uma boa ordenação dos dados (CLARKE; WARWICK, *op. cit.*).

O *Cluster* também é utilizado para verificar a similaridade na estrutura de comunidades (VALENTIN, 2012) e também foi realizado para comparar as estações de amostragem, utilizando matriz de similaridade de *Bray-Curtis* com os dados brutos. Através dessa análise foram gerados dendogramas de agrupamento por similaridade das estações de coleta.

IV.5 - ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada foi realizada para o ambiente bentônico das estações de coleta amostradas durante a 2ª campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. Essa análise objetiva integrar os dados biológicos e ambientais coletados na área de estudo para investigar possíveis respostas biológicas às variações ambientais. Assim, para fins de comparação entre o ambiente abiótico e a porção biótica do ambiente bentônico (organismos bentônicos), foram utilizadas as 14 estações amostrais que continham dados biológicos, ambientais e de contaminantes.

Previamente à realização das análises de correlação e ordenação, os dados foram objeto de análises estatísticas para investigar a normalidade dos dados e a homocedasticidade. Ambos foram verificados através do teste de Shapiro Wilk e do teste de Levene, respectivamente. Como alguns dados não satisfizeram os requisitos necessários para aplicação de estatística paramétrica optou-se por realizar testes não paramétricos. A seguir todas as variáveis foram transformadas em $\log(x+1)$, para padronização. Após a transformação dos dados, foram realizadas correlações de Spearman para avaliar a correlação entre os dados ambientais e os biológicos e as demais análises de ordenação e agrupamento.

Duas ACP foram realizadas: uma considerando os dados ambientais de granulometria, matéria orgânica e nutrientes como variáveis ativas e os dados dos

indicadores biológicos como variáveis suplementares, e outra utilizando-se os dados de metais e hidrocarbonetos como variáveis ativas e os indicadores biológicos como variáveis suplementares. Em ambas as ACP's foram consideradas apenas as variáveis ambientais independentes entre si, considerando correlações com $r \geq 0,80$ entre os parâmetros. Assim, a escolha das variáveis a serem excluídas considerou aquela que apresenta as maiores correlações com a maioria das variáveis, reduzindo a exclusão de muitas variáveis. Em todas as ACPs realizadas, as variáveis significativamente relacionadas aos eixos gerados na ACP foram determinadas através da distância d ao centro do plano (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983), que deve ser maior ou igual a $(2/m)^{0,5}$, onde m = número de variáveis.

Além das ACP, foi realizada uma análise de agrupamento (*cluster*), utilizando a média do grupo como medida de ligação dos grupos para verificar a similaridade entre as estações de amostragem, e uma MDS. Tanto no *cluster* como na MDS, foi calculada a distância euclidiana como medida de similaridade entre as amostras.

As análises estatísticas de correlação de Spearman foram realizadas no software Past, as ACP e *Cluster* no PCord 6.19 (MCCUNE & MEFFORD, 2011) e as MDS no software Primer 6.1.6.

Ressalta-se que, nas análises acima descritas, não foram considerados os parâmetros cujos resultados não foram detectados nas análises laboratoriais, e nem os dados que não apresentaram variação entre as estações amostrais.

V - RESULTADOS E DISCUSSÃO

V.1 - QUALIDADE DO SEDIMENTO

V.1.1 - Granulometria e Teor de Carbonatos

Dados de composição e características granulométricas dos sedimentos são as bases para o reconhecimento da sua estrutura, dinâmica e processos existentes no ambiente (BARROS *et al.*, 2007). A composição granulométrica pode influenciar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, por exemplo, constituindo um fator responsável pela estrutura e distribuição da comunidade em ecossistemas aquáticos (GONÇALVES *et al.*, 1998).

A análise granulométrica do sedimento fornece a distribuição dos grãos, conforme o diâmetro das partículas, além de medidas estatísticas que auxiliam na interpretação dos resultados (SUGUIO, 1973).

Nesta campanha de monitoramento, a classe granulométrica predominante foi silte na maioria das estações de coleta, exceto nas estações CAB_1, CAB_1_C e CAB_8, em que a fração predominante foi argila, e nas estações CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, em que a fração predominante foi areia muito fina (Figura V-1). A distribuição percentual dos grãos de sedimento e a classificação textural segundo o diagrama de Folk são apresentadas na Tabela V-1, onde se constatou que a maioria das amostras foi classificada como lama arenosa com cascalho esparsos e areia lamosa com cascalho esparsos, exceto as estações CAB_1 e CAB_1_C, que foram classificadas como lama com cascalho esparsos, as estações CAB_3 e CAB_3_C, que foram classificadas como lama arenosa, e a estação CAB_4_C, que foi classificada como lama com cascalho. Já a classificação por diâmetro médio (Tabela V-2) indicou que a maioria das amostras foi classificada como silte médio, exceto as estações CAB_1 e CAB_1_C, que foram classificadas como silte muito fino, as estações CAB_4_C e CAB_8_C, que foram classificadas como silte grosso, e as estações CAB_4, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, que foram classificadas como areia muito fina.

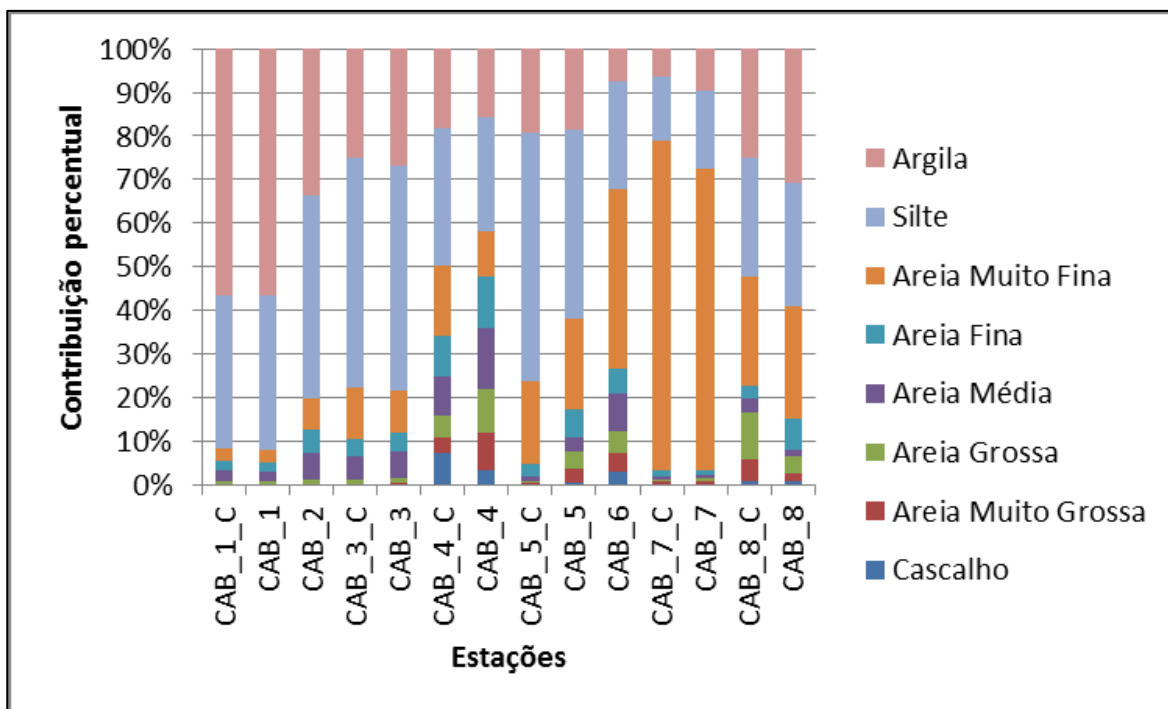


Figura V-1 – Distribuição percentual dos grãos de sedimento nas 14 estações da campanha de instalação do gasoduto de Cabiúnas, Bacia de Santos.

O sedimento analisado nas catorze estações amostradas durante a atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas mostrou grande variação nos resultados de média, mediana e seleção. Os valores de média variaram entre 3,28 Φ (CAB_6) e 7,33 Φ (CAB_1 e CAB_1_C), e os valores de mediana, entre 3,23 Φ , na estação CAB_4, e 8,12 Φ , nas estações CAB_1 e CAB_1_C (Tabela V-2).

O grau de selecionamento é dado pela predominância de uma ou mais classes granulométricas. Um sedimento altamente selecionado apresenta predominância de uma classe granulométrica enquanto um sedimento pobremente selecionado (entre 1,00 e 2,00) é composto por duas ou mais classes granulométricas (SUGUIO, 1973). Na atual campanha, o sedimento foi classificado como muito pobremente selecionado em quase todas as estações, exceto nas estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_7 e CAB_7_C, em que o sedimento foi classificado como pobremente selecionado. Esse resultado deve-se ocorrência de mais de uma fração dominante nas estações: areia muito fina, silte e argila (Tabela V-2).

Tabela V-1 – Distribuição percentual dos grãos de sedimento nas 14 estações de amostragem ao longo do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Estações	Cascalho	Areia muito grossa	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia muito fina	Silte	Argila	Classificação Textural de Folk
CAB_1_C	0,11	0,11	0,69	2,31	2,18	2,84	35,28	56,50	Lama com Cascalho Esparso
CAB_1	0,04	0,07	0,55	2,33	2,14	2,67	35,73	56,47	Lama com Cascalho Esparso
CAB_2	0,02	0,06	1,10	6,14	5,26	7,33	46,31	33,77	Lama Arenosa com Cascalho Esparso
CAB_3_C	0,00	0,14	0,95	5,45	3,97	11,72	52,82	24,95	Lama Arenosa
CAB_3	0,01	0,24	1,15	6,05	4,48	9,45	51,75	26,87	Lama Arenosa
CAB_4_C	7,05	3,61	5,02	9,10	9,22	16,11	31,50	18,39	Lama com Cascalho
CAB_4	3,32	8,63	10,15	13,84	11,71	10,34	26,17	15,85	Areia Lamosa com Cascalho Esparso
CAB_5_C	0,08	0,23	0,45	1,12	2,84	19,09	56,90	19,30	Lama Arenosa com Cascalho Esparso
CAB_5	0,53	3,20	3,73	3,46	6,20	21,03	43,40	18,44	Lama Arenosa com Cascalho Esparso
CAB_6	2,88	4,20	5,12	8,52	5,84	41,28	24,85	7,31	Areia Lamosa com Cascalho Esparso
CAB_7_C	0,17	0,45	0,66	0,70	1,13	75,82	14,69	6,38	Areia Lamosa com Cascalho Esparso
CAB_7	0,15	0,55	0,73	0,75	0,99	69,17	18,06	9,59	Areia Lamosa com Cascalho Esparso
CAB_8_C	0,72	4,96	10,76	3,24	2,77	25,40	27,06	25,08	Lama Arenosa com Cascalho Esparso
CAB_8	0,88	1,78	3,88	1,39	7,24	25,86	28,22	30,77	Lama Arenosa com Cascalho Esparso

Tabela V-2 – Principais medidas e classificações das curvas granulométricas das amostras de sedimento nas 14 estações de amostragem ao longo do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Estações	Média (Φ)	Diâmetro médio	Mediana (Φ)	Seleção	Selecionamento	Assimetria	Assimetria	Curtose	Curtose
CAB_1_C	7,33	Silte muito fino	8,12	1,82	Pobrememente selecionado	-0,70	Muito negativa	0,99	Mesocúrtica
CAB_1	7,33	Silte muito fino	8,12	1,79	Pobrememente selecionado	-0,70	Muito negativa	0,94	Mesocúrtica
CAB_2	5,94	Silte médio	5,84	2,36	Muito pobrememente selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	0,74	Platicúrtica
CAB_3_C	5,59	Silte médio	4,95	2,30	Muito pobrememente selecionado	0,24	Positiva	0,75	Platicúrtica
CAB_3	5,65	Silte médio	5,11	2,34	Muito pobrememente selecionado	0,17	Positiva	0,75	Platicúrtica
CAB_4_C	4,39	Silte grosso	3,99	3,20	Muito pobrememente selecionado	0,08	Aproximadamente simétrica	0,96	Mesocúrtica
CAB_4	3,86	Areia muito fina	3,23	3,33	Muito pobrememente selecionado	0,20	Positiva	0,90	Platicúrtica
CAB_5_C	5,46	Silte médio	4,60	2,01	Muito pobrememente selecionado	0,50	Muito positiva	1,13	Leptocúrtica
CAB_5	5,12	Silte médio	4,40	2,60	Muito pobrememente selecionado	0,22	Positiva	1,29	Leptocúrtica
CAB_6	3,28	Areia muito fina	3,57	2,18	Muito pobrememente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	2,22	Muito leptocúrtica
CAB_7_C	3,74	Areia muito fina	3,62	1,11	Pobrememente selecionado	0,53	Muito positiva	3,23	Extremamente leptocúrtica
CAB_7	3,88	Areia muito fina	3,68	1,22	Pobrememente selecionado	0,57	Muito positiva	2,60	Muito leptocúrtica
CAB_8_C	4,53	Silte grosso	4,26	3,21	Muito pobrememente selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	0,75	Platicúrtica
CAB_8	5,57	Silte médio	5,20	2,61	Muito pobrememente selecionado	0,05	Aproximadamente simétrica	0,70	Platicúrtica

Nas campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá, observa-se que a fração granulométrica predominante nas estações mais profundas das três primeiras campanhas foi silte (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010a, 2010b, 2012a). Nas campanhas de monitoramento do Piloto de Tupi, a fração granulométrica predominante nas estações mais profundas das duas primeiras campanhas também foi o silte (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010c, 2012b). Na primeira campanha de monitoramento do poço GH1, a fração predominante foi areia muito fina, na segunda campanha foi silte e na terceira foi silte e argila (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014a, 2015, 2016). Na primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, a fração predominante foi areia fina (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014b). De forma geral, nas campanhas acima citadas, verificou-se que os sedimentos na região de estudo apresentam selecionamento granulométrico de moderado a pobre nas estações de Cabiúnas e um pobre selecionamento granulométrico nas estações do entorno do poço GH1, característica comum em ambientes de pouca energia tais como regiões oceânicas, sugerindo a inexistência de um mecanismo de transporte eficiente, resultando numa tendência deposicional dos grãos. A curtose foi classificada como leptocúrtica e muito leptocúrtica na maioria das estações profundas das campanhas do Sistema de Uruguá e do Piloto de Tupi, resultado da elevada contribuição de silte nas estações, fato também verificado na atual campanha, onde o sedimento também foi classificado como muito pobremente selecionado na maioria das estações.

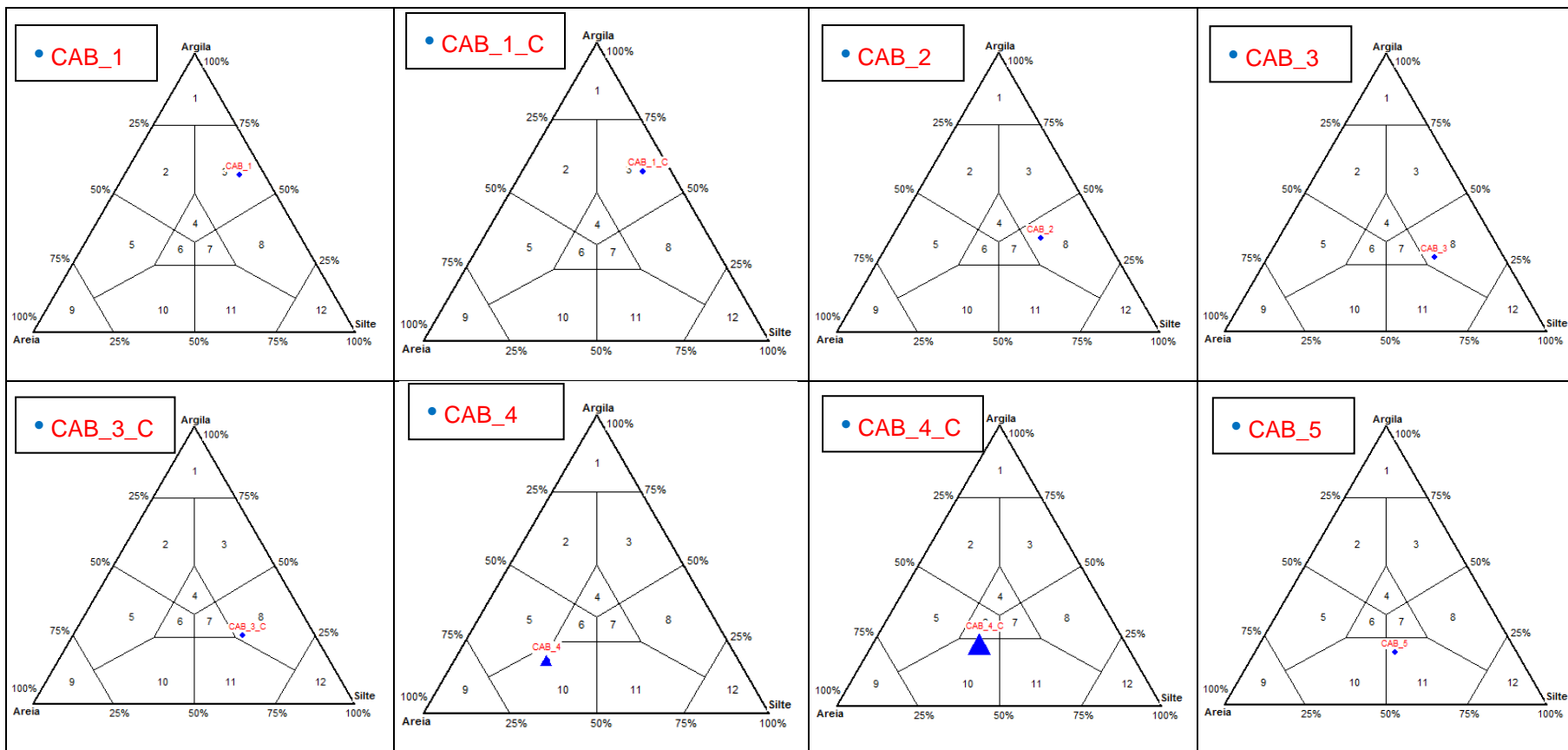
A Tabela V-2 mostra que a assimetria dos grãos variou entre -0,70 (muito negativa), nas estações CAB_1 e CAB_1_C, e 0,57 (assimetria muito positiva), na estação CAB_7. A assimetria da distribuição granulométrica é calculada pela diferença entre valores de média e mediana (SUGUIO, 1973), e indica a tendência da amostra em apresentar material mais grosso ou mais fino do que a média (DIAS, 2004). Para a atual campanha, a maioria das estações foi classificada como aproximadamente simétrica. As estações CAB_1 e CAB_1_C foram classificadas como muito negativas, as estações CAB_3, CAB_3_C, CAB_4 e CAB_5 foram classificadas como positivas e as estações CAB_5_C, CAB_7 e CAB_7_C foram classificadas como muito positivas (Tabela V-2). Estes resultados demonstram que, com exceção das estações classificadas como

aproximadamente simétricas e muito negativas, as demais estações indicam maior contribuição de material fino em relação a média.

Em relação à curtose, os valores ficaram entre 0,70, na estação CAB_8, e 3,23, na estação CAB_7_C (ver Tabela V-2), sendo que as estações se enquadraram em diversas classificações. A maioria das estações (CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_4, CAB_8 e CAB_8_C) foi classificada como platicúrticas. As estações CAB_1, CAB_1_C e CAB_4_C foram classificadas como mesocúrticas, enquanto que as estações CAB_5 e CAB_5_C foram classificadas como leptocúrticas. As estações CAB_6 e CAB_7 foram classificadas como muito leptocúrticas e a estação CAB_7_C como extremamente leptocúrtica (ver Tabela V-2). Segundo Machado (2010), curvas mais platicúrticas indicam ambiente com predomínio de deposição e curvas mais mesocúrticas indicam ambientes de transição. As distribuições leptocúrtica, muito leptocúrtica e extremamente leptocúrtica, verificadas nas estações CAB_5, CAB_5_C, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, indicam distribuições granulométricas retrabalhadas por algum mecanismo de transporte eficiente. No caso dos dados obtidos, foi verificada uma tendência deposicional nas estações mais costeiras (CAB_8 e CAB_8_C), localizadas em lâmina d'água de aproximadamente 25 m, provavelmente em virtude de processos costeiros, assim como nas estações CAB_2, CAB_3, CAB_3_C e CAB_4, localizadas na região do talude. Nas demais estações, as tendências foram mais amenas, havendo, de maneira geral, predomínio de ambiente de transição.

Nos diagramas de Shepard (Figura V-2) estão representadas as 14 estações de amostragem. Neste diagrama pode-se constatar que as classificações foram muito diversificadas, fato coerente com a extensão do trecho estudado e com a diversidade de ambientes que o mesmo contempla. De qualquer forma, a maioria das estações esteve situada na classe 10, correspondente a classe areia siltica. As estações CAB_2, CAB_3 e CAB_3_C foram classificadas como silte argiloso, as estações CAB_5 e CAB_5_C, como silte arenoso, a estação CAB_7_C, como areia, e as estações CAB_8 e CAB_8_C como areia siltico-argilosa. Já as estações CAB_1 e CAB_1_C foram classificadas como argila siltica. Esse resultado é um indicativo da dissimilaridade granulométrica entre as estações

amostradas no que diz respeito às contribuições percentuais de silte, argila e areia, que foram variáveis entre as estações.



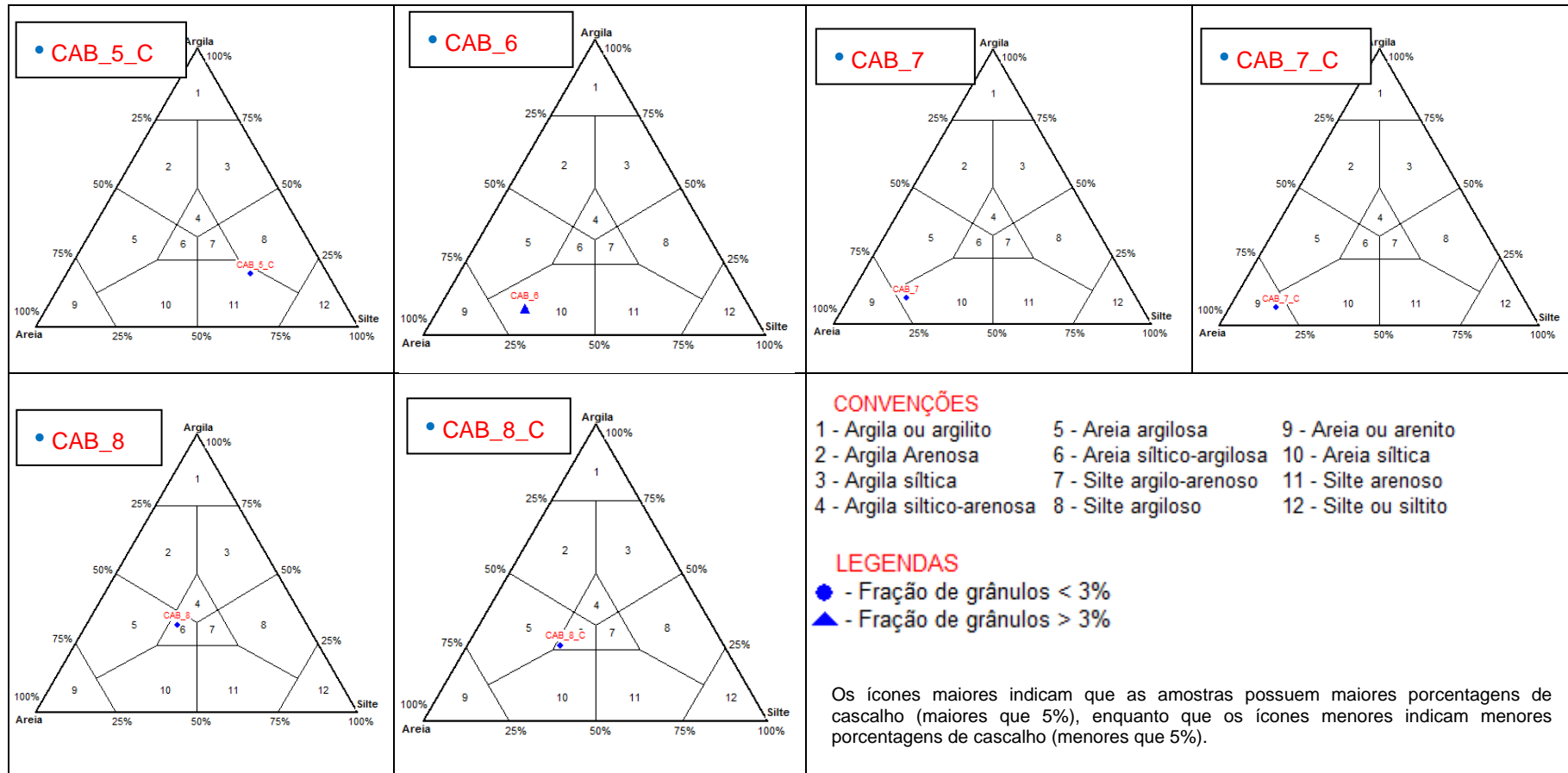


Figura V-2 – Diagrama de Shepard para cada uma das 14 estações da atual campanha de monitoramento ambiental do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na Figura V-3 é apresentada a distribuição espacial das frações finas e grosseiras das estações amostradas na atual campanha, onde silte e argila compõem a fração fina e o cascalho, junto com todas as classes de areia, compõem a fração grosseira. Optou-se pela inclusão de todas as frações granulométricas e a comparação em frações finas e grosseiras para fins de uma avaliação mais generalista do ambiente. Foi possível observar a predominância da fração grosseira nas estações mais costeiras, um ambiente de transição, com equivalência entre as frações finas e as grosseiras, logo após a quebra do talude, e a predominância da fração fina nas estações mais oceânicas. Considerando essa avaliação mais geral, não foi verificado um padrão de distribuição granulométrica que pudesse ser associado a atividade ou a possíveis influências das estruturas de fundo instaladas nas proximidades do gasoduto Rota Cabiúnas, sendo a distribuição dirigida pelos diferentes processos naturais atuantes em cada uma das regiões fisiográficas: região costeira da plataforma continental, borda externa da plataforma continental, início do talude e trecho profundo do talude.

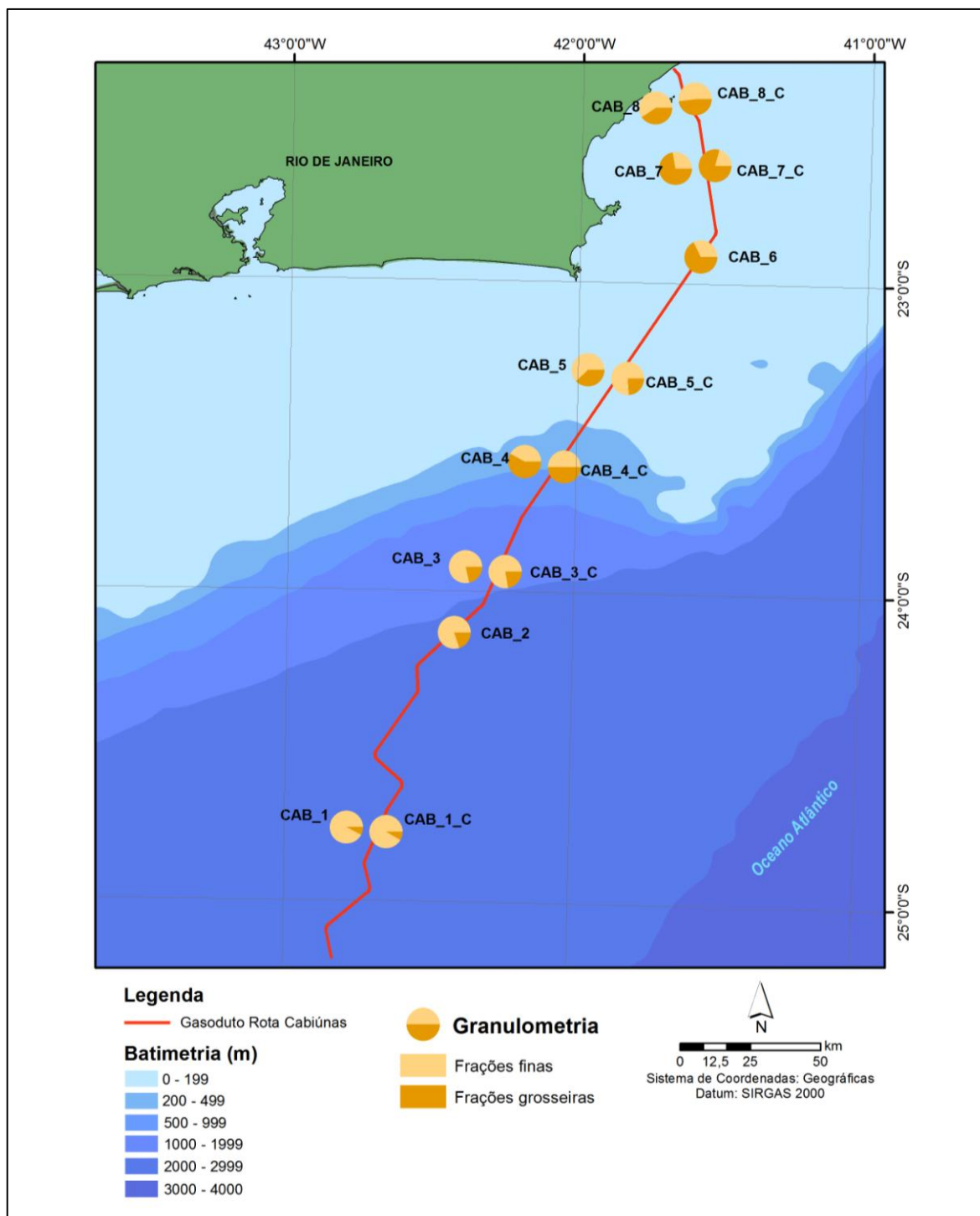


Figura V-3 – Distribuição espacial da composição granulométrica no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

Os resultados dos testes estatísticos realizados entre cada uma das classes granulométricas medidas durante a atual campanha podem ser conferidos na Tabela V-3. Na comparação dos dados de granulometria entre as réplicas das

estações, foi observada diferença significativa para todas as frações granulométricas. Para a fração cascalho, a estação CAB_4 diferiu significativamente das estações CAB_3 e CAB_3_C (Tukey, $p < 0,05$). Para a fração areia muito grossa, a estação CAB_4_C diferiu significativamente das estações CAB_2 e CAB_1_C (Tukey, $p < 0,05$). Para a areia grossa, a estação CAB_8 diferiu significativamente das estações CAB_5 e CAB_1_C e a estação CAB_4_C diferiu significativamente da estação CAB_5 (Tukey, $p < 0,05$). Para a fração areia média, a estação CAB_4_C diferiu significativamente da estação CAB_7 (Tukey, $p < 0,05$). Para a fração areia fina, a estação CAB_4_C diferiu significativamente das estações CAB_7 e CAB_7_C (Tukey, $p < 0,05$). Para a fração areia muito fina, silte e argila, os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-1, Quadro V-2 e Quadro V-3. De maneira geral, para areia muito fina e silte, as estações mais costeiras diferiram significativamente das estações mais oceânicas. Para areia muito fina, também houve distinção entre os grupos formados pelas estações (i) CAB_8 e CAB_8_C, (ii) CAB_7 e CAB_7_C, e (iii) CAB_6, e pelas estações (i) CAB_4, CAB_5 e CAB_5_C, e (ii) CAB_1 e CAB_1_C. Para o silte, foram verificadas diferenças entre a estação CAB_6 e as demais, entre as estações CAB_4 e CAB_4_C e as demais, com exceção de CAB_1 e CAB_1_C, e pelos grupos formados pelas estações (i) CAB_3 e CAB_3_C e (ii) CAB_1 e CAB_1_C. Para a fração argila, de maneira geral, as estações CAB_1 e CAB_1_C diferiram significativamente das demais estações, e as estações CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C também, porém com exceção da estação CAB_4_C.

Tabela V-3 – Resultados da análise de variância e teste estatístico *Kruskal-Wallis* das frações granulométricas das 14 estações de coleta durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$.

	Cas	AMG	AG	AM	AF	AMF	Silte	Arg
F	-	-	-	-	-	89,159	19,620	65,918
H	37,388	39,017	38,087	38,869	30,215	-	-	-
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001

Legenda: F - fator estatístico de ANOVA, H – fator estatístico de *Kruskal-Wallis*; p - probabilidade de cada teste. Cas: cascalho; AMG: areia muito grossa; AG: areia grossa; AM: areia média; AF: areia fina; AMF: areia muito fina; Arg: argila.

Quadro V-1 - Resultados do teste de Tukey para areia muito fina nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3														
CAB_4_C														
CAB_4	X	X												
CAB_5_C	X	X	X											
CAB_5	X	X												
CAB_6	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CAB_7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CAB_8_C	X	X	X	X	X	X				X	X	X		
CAB_8	X	X	X	X	X	X				X	X	X		

Quadro V-2 - Resultados do teste de Tukey para silte nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C	X	X												
CAB_3	X	X												
CAB_4_C			X	X	X									
CAB_4				X	X									
CAB_5_C						X								
CAB_5	X	X				X	X							
CAB_6			X	X	X	X			X					
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X			X					
CAB_7	X	X	X	X	X	X	X		X					
CAB_8_C			X	X	X				X					
CAB_8			X	X	X	X			X					

Quadro V-3 - Resultados do teste de Tukey para argila nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2	X	X												
CAB_3_C	X	X												
CAB_3	X	X												
CAB_4_C	X	X	X	X										
CAB_4	X	X	X											
CAB_5_C	X	X	X											
CAB_5	X	X	X											
CAB_6	X	X	X	X	X		X	X	X					
CAB_7_C	X	X	X	X	X									
CAB_7	X	X	X	X	X		X	X	X					
CAB_8_C	X	X				X	X	X	X	X	X	X		
CAB_8	X	X								X	X	X		

Para maior robustez das análises, foram selecionados os parâmetros granulométricos mais representativos na atual campanha (areia muito fina, silte e argila) para as comparações estatísticas com a campanha anterior, estação a estação.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas para areia muito fina, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, exceto para as estações CAB_1, CAB_6 e CAB_8, conforme Tabela V-4.

Já na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas para silte, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para todas as estações, conforme Tabela V-5. Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas para argila, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, exceto para as estações CAB_3, CAB_3_C e CAB_4_C, conforme Tabela V-6.

Tabela V-4 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para a fração areia muito fina, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	81,025	-	18,688	8,906	12,803	3,475	2,719	5,753	2,338	-	3,333	4,896	4,160	-
T	-	15,000	-	-	-	-	-	-	-	15,000	-	-	-	13,000
P	<0,001	0,100	<0,001	<0,001	<0,001	0,013	0,027	0,002	0,040	0,100	0,015	0,004	0,007	0,400

Tabela V-5 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para a fração silte, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-9,898	-13,519	-23,232	-37,713	-19,649	-13,312	-5,511	-8,567	-22,814	-4,593	-6,082	-4,977	-20,462	-46,800
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	0,005	0,002	0,004	<0,001	<0,001

Tabela V-6 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para a fração argila, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-15,334	-24,067	-30,609	-	-	-	-4,438	-58,984	-33,699	-2,345	-4,428	-96,086	-26,459	-24,655
T	-	-	-	6,000	6,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	0,100	0,100	0,100	0,006	<0,001	<0,001	0,04	0,006	<0,001	<0,001	<0,001

Embora os métodos tenham sido iguais ao longo das duas campanhas, as mudanças de laboratório ao longo do monitoramento podem ter contribuído, ao menos em parte, para as diferenças encontradas.

O teor de carbonato nos sedimentos deve-se, essencialmente, aos fragmentos de exo e endoesqueletos de organismos marinhos. Em ambientes pelágicos, a maior parte dessas partículas biogênicas provém de organismos planctônicos, enquanto que, nas plataformas continentais, a acumulação do carbonato de cálcio (CaCO_3) é principalmente processada por organismos bentônicos, como moluscos, foraminíferos, brizoários e corais (DIAS, 2004).

As concentrações de carbonatos nas amostras de sedimento na atual campanha variaram entre $3,40 \pm 0,17\%$, na estação CAB_7_C, e $37,03 \pm 1,63\%$, na estação CAB_4 (Tabela V-7 e Figura V-4). Conforme classificação de Larssonneur (1977), os sedimentos foram classificados como litoclásticos ($\text{CaCO}_3 < 30\%$) ou com baixo conteúdo de carbonato de cálcio, na maioria das estações, exceto nas estações CAB_4 e CAB_4_C, em que os sedimentos foram classificados como litobioclásticos (CaCO_3 de 30 a 50%) ou com conteúdo intermediário de carbonato de cálcio. Amaral *et al.* (2004) encontraram padrão semelhante no sedimento da plataforma continental no estado de São Paulo (setor SP) principalmente nas amostras com granulometrias mais finas, classificadas como areia siltica e silte arenoso, que apresentaram baixo conteúdo de carbonato de cálcio ($\text{CaCO}_3 < 30\%$).

Tabela V-7 – Concentrações médias de carbonato (%) nas diferentes estações da atual campanha monitoramento ambiental.

Estações	Carbonato (%)		
	Média		Desvio padrão
CAB_1_C	15,57	±	0,21
CAB_1	17,27	±	1,14
CAB_2	17,53	±	1,25
CAB_3_C	18,50	±	0,90
CAB_3	18,10	±	1,71
CAB_4_C	31,00	±	1,31
CAB_4	37,03	±	1,63
CAB_5_C	14,10	±	0,53
CAB_5	19,37	±	1,07
CAB_6	11,40	±	1,22
CAB_7_C	3,40	±	0,17

Estações	Carbonato (%)		
	Média		Desvio padrão
CAB_7	3,70	±	0,36
CAB_8_C	4,50	±	0,35
CAB_8	5,37	±	0,40

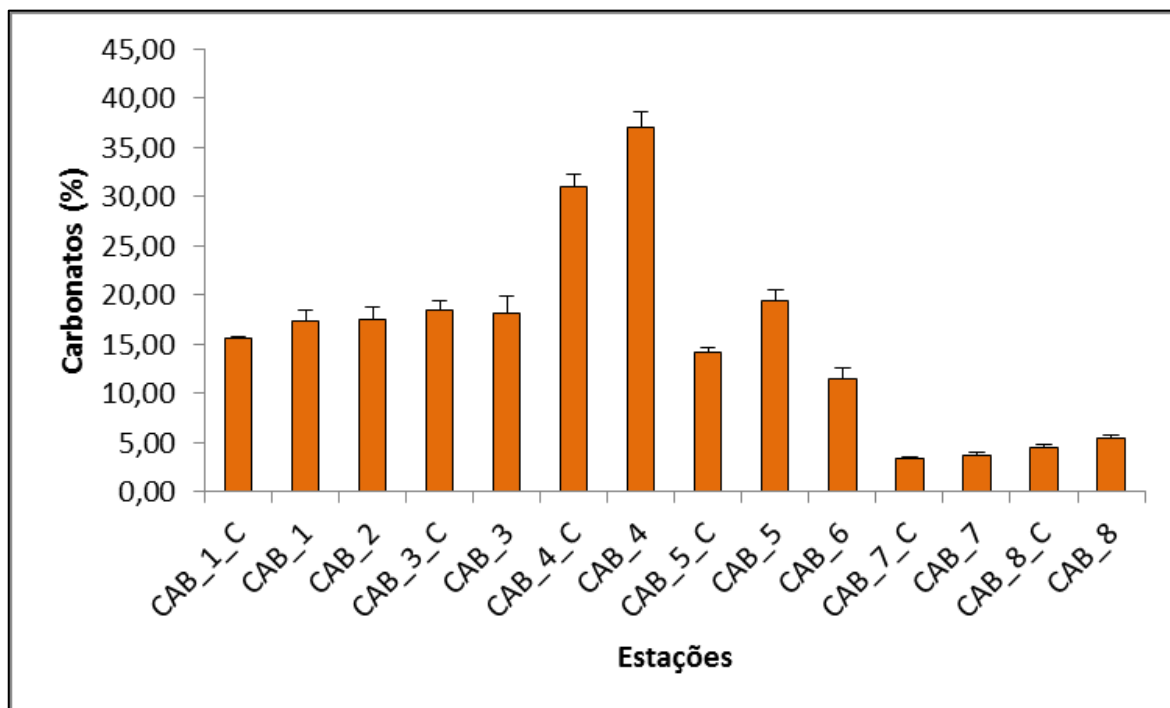


Figura V-4 – Concentrações médias de carbonato (%) obtidas nas estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Foram encontradas diferenças significativas nas concentrações de carbonato entre as estações desta campanha de monitoramento (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-4. De maneira geral, as estações CAB_4 e CAB_4_C diferiram significativamente das demais estações, diferindo inclusive entre si, as estações CAB_5 e CAB_6 também diferiram de quase todas as demais estações, e as estações mais costeiras (grupo formado pelas estações CAB_7, CAB_7_C, CAB_8 e CAB_8_C) diferiram significativamente das estações mais oceânicas (grupo formado pelas estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3 e CAB_3_C).

Quadro V-4 - Resultados do teste de Tukey para os carbonatos nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3														
CAB_4_C	X	X	X	X	X									
CAB_4	X	X	X	X	X	X								
CAB_5_C	X					X	X							
CAB_5	X		X	X	X	X	X	X						
CAB_6	X	X	X	X	X	X	X	X						
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CAB_7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CAB_8_C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CAB_8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

Tanto a análise da distribuição espacial das concentrações de carbonatos (Figura V-5) como as análises estatísticas efetuadas entre as concentrações da atual campanha permitiram a identificação de 3 regiões com comportamentos distintos: uma localizada na região mais costeira, na região mais interna da plataforma continental e com as mais baixas concentrações de carbonatos, outra na região mais oceânica, com as estações localizadas na porção intermediária e profunda do talude continental e com concentrações intermediárias de carbonatos, e uma terceira região, formada pelas estações das porções intermediária e externa da plataforma continental e início do talude onde as concentrações são altamente variáveis, incluindo desde valores intermediários às outras duas regiões aos mais altos valores verificados na campanha. Este padrão, entretanto, assim como verificado para a distribuição granulométrica, parece relacionado aos processos naturais atuantes em cada uma das regiões fisiográficas, não havendo claras relações com a atividade de instalação ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas nas proximidades do gasoduto Rota Cabiúnas.

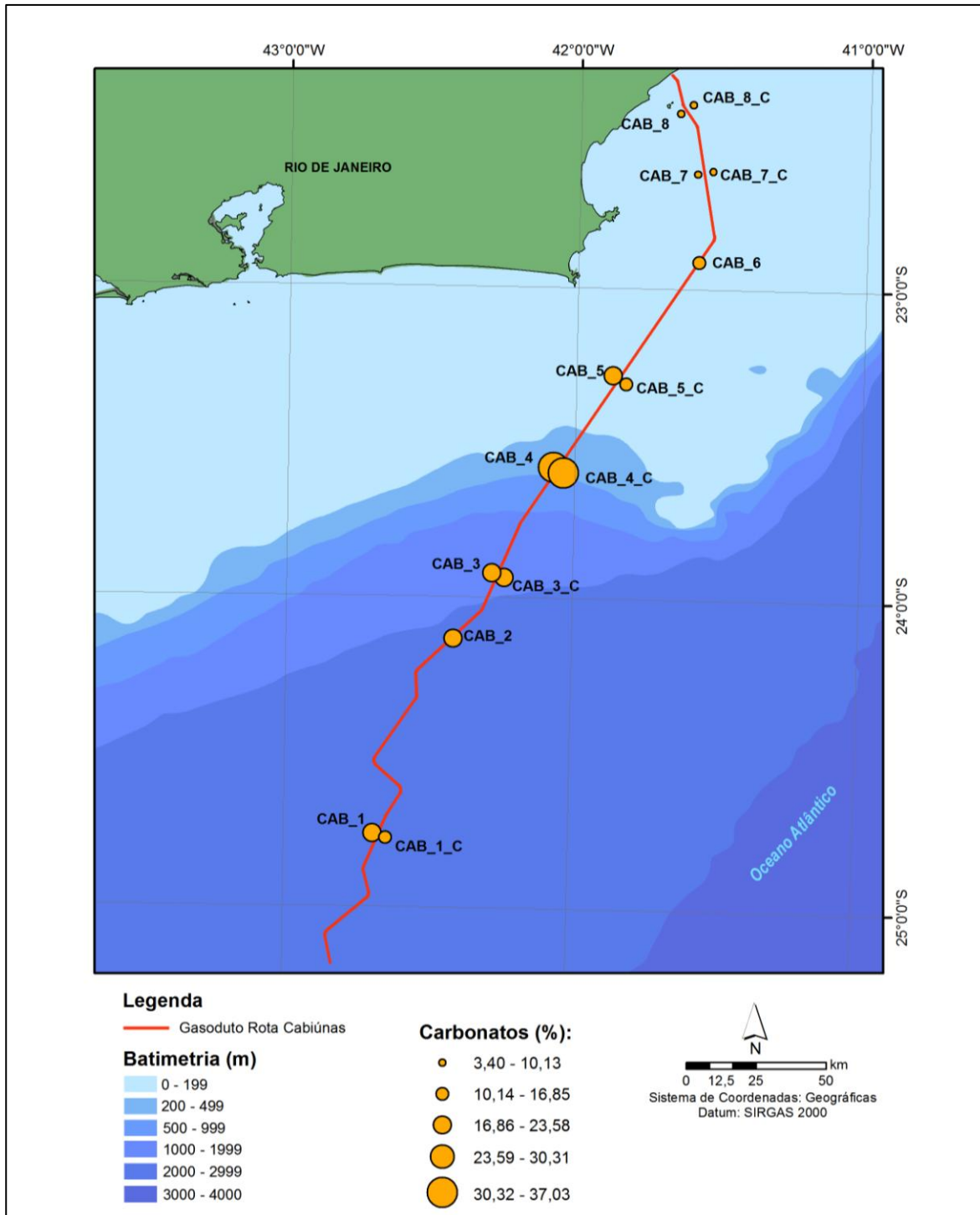


Figura V-5 – Distribuição espacial do carbonato no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

Na Tabela V-8, são apresentados os valores mínimo e máximo de carbonatos, encontrados nas campanhas anteriormente realizadas na região. Os teores de carbonatos apresentaram significativa variação entre as campanhas. De

maneira geral, os valores encontrados na atual campanha apresentaram maior amplitude de valores, e, conseqüentemente, menores valores mínimos e maiores valores máximos em relação as demais campanhas, exceto em relação a terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá e a terceira campanha de monitoramento do poço GH1, que apresentaram valores ainda maiores. A maior variação verificada na atual campanha, deve-se, entretanto, a grande extensão da área monitorada e abrange diversos ambientes, diferentemente das campanhas utilizadas como referência, onde as amostragens foram numa mesma área.

Tabela V-8 - Valores de carbonatos (%) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.

Campanha	Carbonatos (%)	
	Mín.	Máx.
URG_C1 ¹	11,35	27,20
URG_C2 ²	17,96	30,71
URG_C3 ³	27,86	40,09
PIL-LL_C1 ⁴	12,68	21,26
PIL-LL_C2 ⁵	25,27	29,29
GH1_C1 ⁶	14,13	17,00
GH1_C2 ⁷	16,80	20,13
GH1_C3 ⁸	21,40	50,52
CAB_C1 ⁹	7,03	24,13

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Figura V-6 são apresentadas as faixas de porcentagem de carbonato obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, é possível verificar que a 1ª campanha mostrou uma variação levemente mais ampla e maior valor máximo de carbonato, enquanto a segunda campanha apresentou dados médios mais elevados.

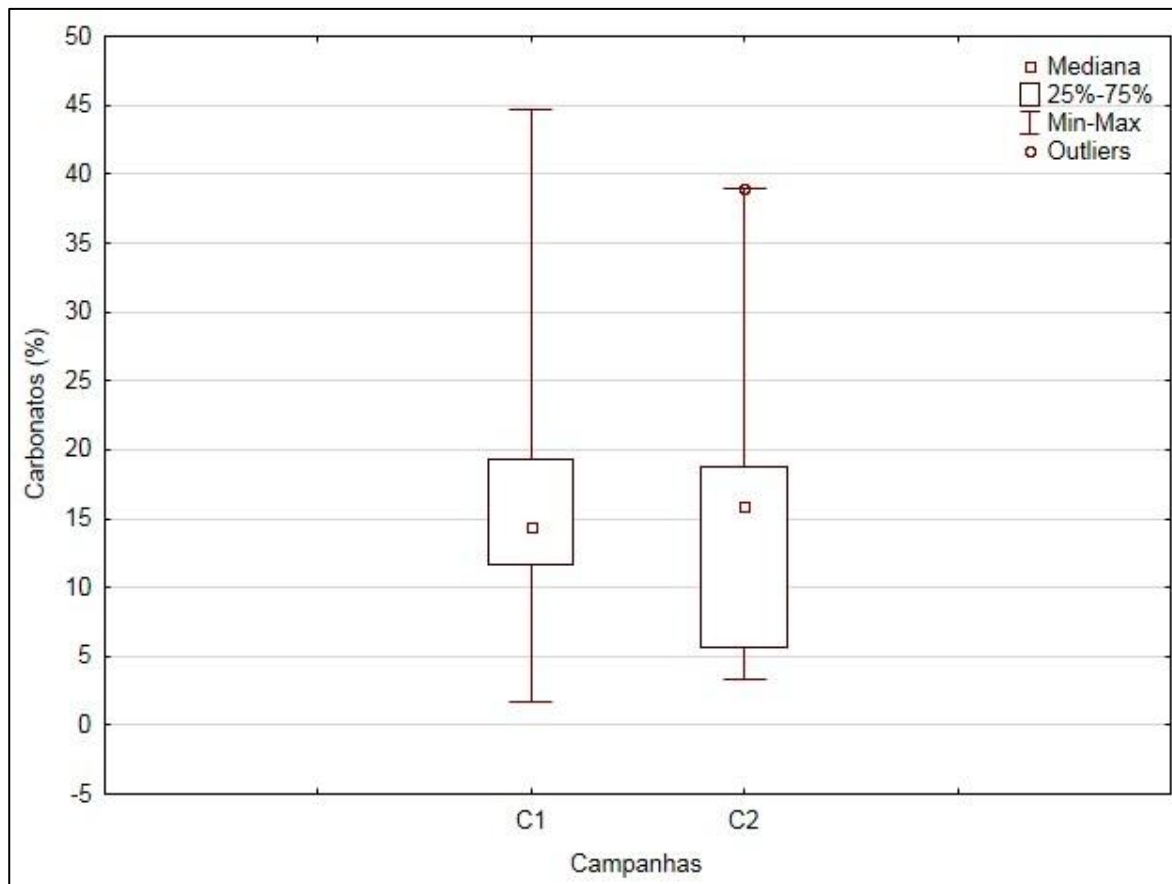


Figura V-6 – Teores de carbonato (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, exceto para as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_4, CAB_5, CAB_5_C e CAB_8_C, conforme Tabela V-9. Embora os métodos e os limites tenham sido iguais ao longo do projeto, a mudança de laboratório entre as campanhas pode ter influenciado nos resultados. É preciso considerar também o alto dinamismo da área como fonte de variações, tanto na região mais rasa, devido aos processos costeiros, quanto na região intermediária, onde o alto dinamismo reflete na grande variação das concentrações de carbonatos ao longo das diferentes amostras.

Tabela V-9 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de carbonatos, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	1,369	0,794	-4,002	-3,463	-5,377	-19,458	-0,666	-0,812	1,015	11,379	6,763	3,572	0,758	16,994
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,121	0,236	0,008	0,012	0,002	<0,001	0,271	0,231	0,184	<0,001	0,001	0,011	0,245	<0,001

V.1.2 - Carbono Orgânico Total, Matéria Orgânica Total, Nitrogênio Total e Fósforo Total

A composição da matéria orgânica nos sedimentos marinhos é determinada em grande parte pela produtividade biológica, o teor de oxigênio no fundo marinho e a extensão da diagênese do sedimento. O principal parâmetro utilizado para investigar a geoquímica do sedimento é o carbono orgânico total, que está diretamente relacionado à quantidade de matéria orgânica presente. Esses parâmetros refletem o ambiente de deposição do sedimento, pois o grau de preservação da matéria orgânica é determinado pela relação entre fatores físicos, químicos e biológicos. Fatores como disponibilidade de matéria orgânica terrígena e marinha, oxidação do ambiente de deposição e taxas de sedimentação são os principais responsáveis pela quantidade de carbono orgânico que é incorporada nos sedimentos. Por outro lado, esses fatores não determinam completamente o conteúdo de carbono orgânico do sedimento, devido às modificações diagenéticas e à degradação da matéria orgânica (MEYERS *et al.*, 1982).

Os mesmos elementos que constituem a matéria orgânica são importantes componentes dos oceanos, da atmosfera e das rochas. São eles: carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, enxofre e fósforo (SUMMONS, 1993). Além disso, elementos como o nitrogênio e o ferro são considerados limitantes da produção primária dos ecossistemas marinhos.

Desta forma, os mecanismos fisiológicos dos organismos vivos, combinados com processos físicos, químicos e geológicos naturais são responsáveis pela constante redistribuição desses elementos entre os reservatórios bióticos e abióticos do sistema geosfera-biosfera da Terra (MACKENZIE *et al.*, 1993).

As concentrações de carbono orgânico total (COT) variaram entre $0,43 \pm 0,06\%$, na estação CAB_7_C, a $1,33 \pm 0,25\%$, na estação CAB_5_C (Tabela V-10 e Figura V-7). Já a concentração média entre as estações nesta campanha foi de $0,87 \pm 0,29\%$.

As concentrações de matéria orgânica total (MOT) variaram entre $2,93 \pm 0,21\%$, na estação CAB_7_C, a $16,30 \pm 0,10\%$, na estação CAB_1_C (Tabela V-10 e

Figura V-8). Já a concentração média obtida entre as estações nesta campanha foi de $7,89 \pm 3,91$ %.

Tabela V-10 – Concentrações médias de carbono orgânico total e matéria orgânica total nas diferentes estações da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas.

Estações	Carbono Orgânico Total (%)			Matéria Orgânica Total (%)		
	Média		Desvio padrão	Média		Desvio padrão
CAB_1_C	1,13	±	0,25	16,30	±	0,10
CAB_1	0,53	±	0,35	15,40	±	0,72
CAB_2	0,77	±	0,15	9,33	±	0,84
CAB_3_C	0,93	±	0,32	6,90	±	0,26
CAB_3	0,93	±	0,49	7,47	±	0,80
CAB_4_C	0,57	±	0,06	8,17	±	0,32
CAB_4	0,97	±	0,55	7,03	±	0,38
CAB_5_C	1,33	±	0,25	6,97	±	0,50
CAB_5	1,10	±	0,10	7,13	±	0,23
CAB_6	0,70	±	0,26	3,83	±	0,32
CAB_7_C	0,43	±	0,06	2,93	±	0,21
CAB_7	0,50	±	0,00	3,17	±	0,12
CAB_8_C	1,17	±	0,06	6,77	±	0,57
CAB_8	1,13	±	0,64	9,03	±	1,03

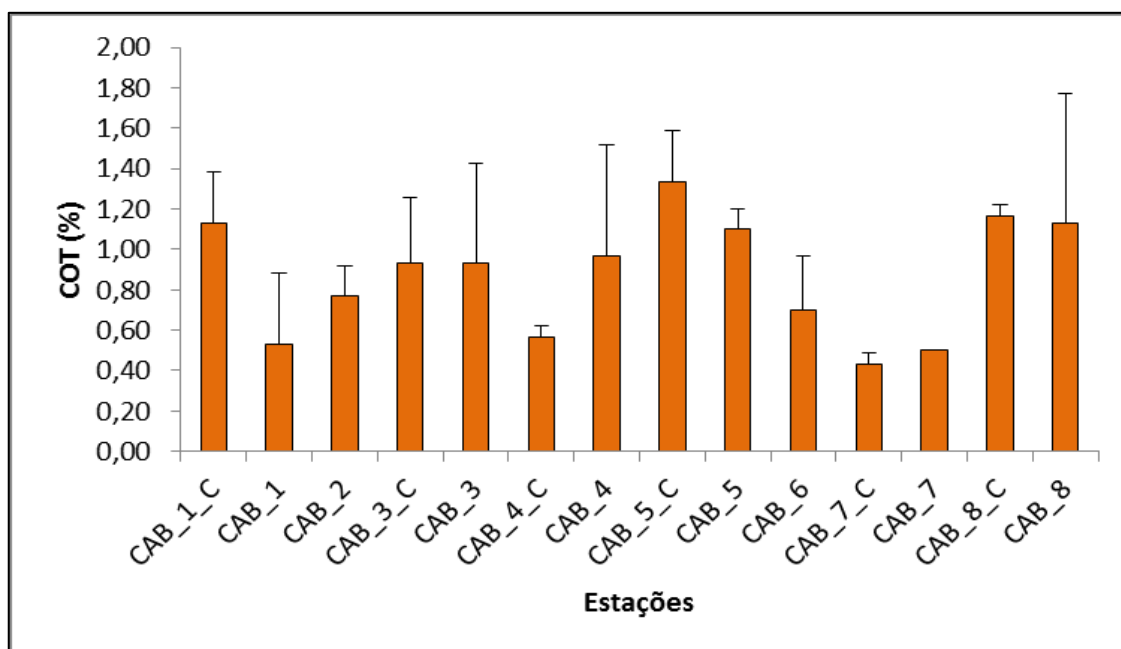


Figura V-7 – Concentração média de carbono orgânico total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

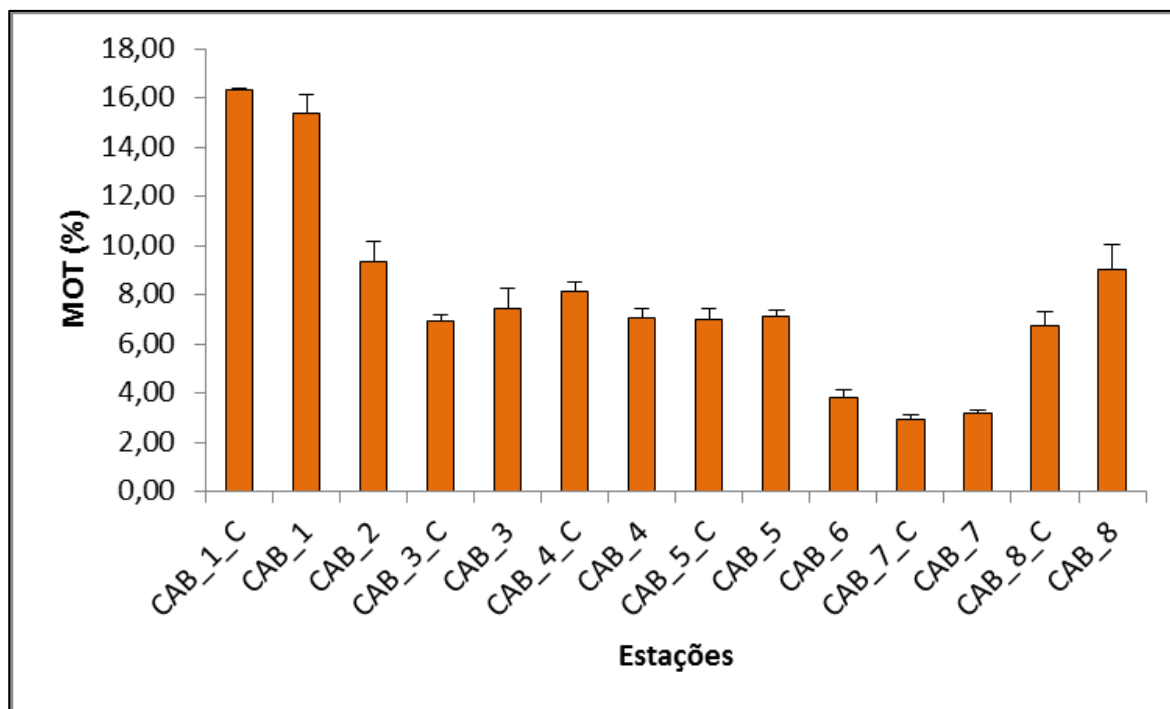


Figura V-8 – Concentração média de matéria orgânica total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

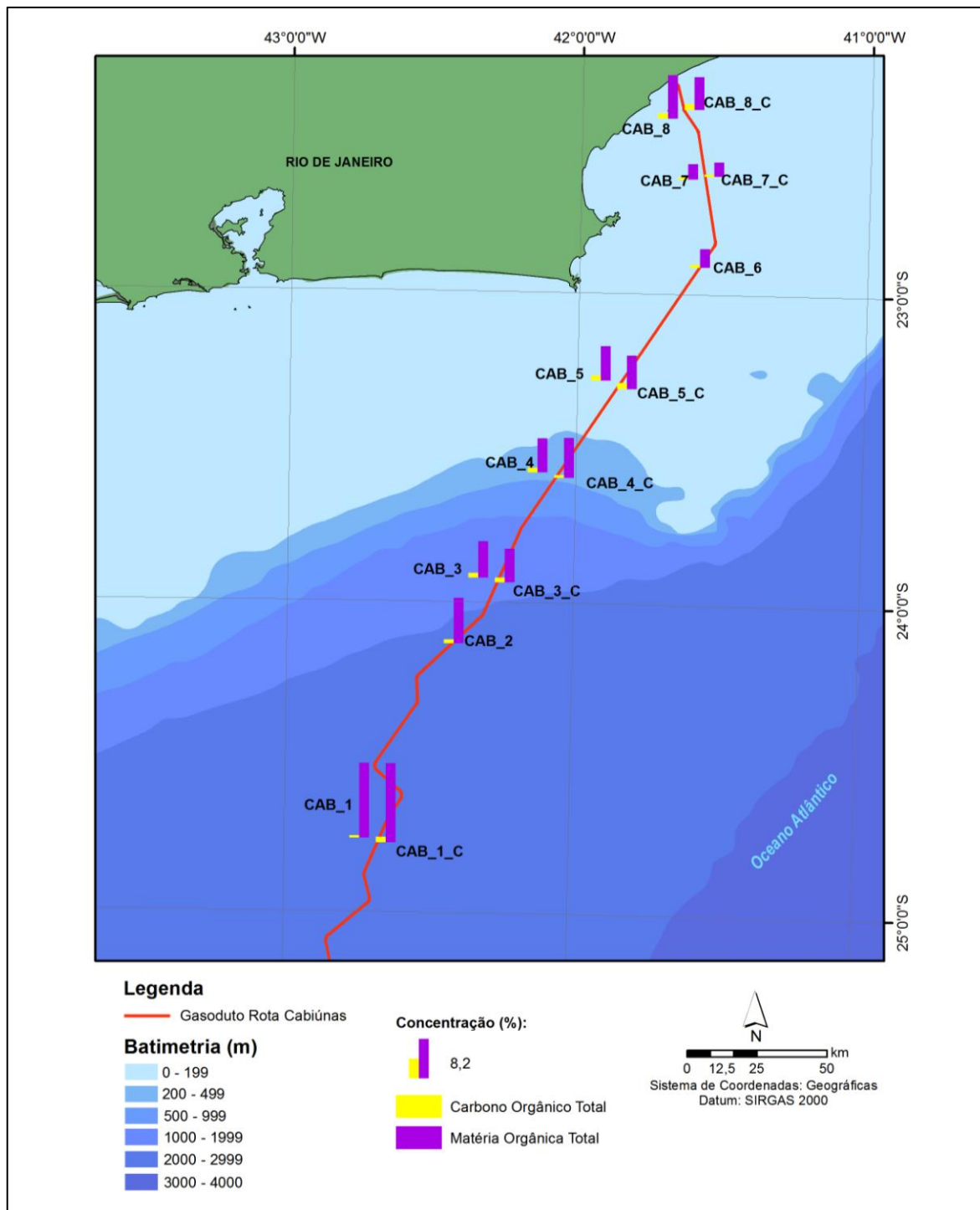
As concentrações de carbono orgânico total apresentaram diferença significativa entre as estações (ANOVA, $p > 0,05$). Porém, por meio de um teste aplicado posteriormente (Teste de Tukey), não foi possível detectar em quais estações foi observada tal diferença.

As concentrações de matéria orgânica total também apresentaram diferença significativa entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-5. De maneira geral, as estações CAB_1 e CAB_1_C diferiram significativamente das demais estações, exceto entre si, assim com as estações CAB_6_C, CAB_7 e CAB_7_C, que também diferiram de todas as demais, exceto entre si. A estação CAB_2 também diferiu de todas as demais, exceto da estação CAB_4_C, e, além das diferenças relatadas com as estações acima, a estação CAB_8_C também diferiu das estações CAB_4, CAB_5 e CAB_5_C.

Quadro V-5 - Resultados do teste de Tukey para MOT nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2	X	X												
CAB_3_C	X	X	X											
CAB_3	X	X	X											
CAB_4_C	X	X												
CAB_4	X	X	X											
CAB_5_C	X	X	X											
CAB_5	X	X	X											
CAB_6	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CAB_7	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CAB_8_C	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		
CAB_8	X	X	X							X	X	X	X	

Na Figura V-9, é apresentada a distribuição espacial de carbono orgânico total e matéria orgânica total. Não foi possível estabelecer um padrão evidente de distribuição das concentrações de COT e MOT que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas nas proximidades do gasoduto Rota Cabiúnas, uma vez que não há distinção marcante nas concentrações entre as estações representativas e as estações controle. As concentrações de COT foram muito variáveis ao longo de toda a área amostrada. Esta heterogeneidade sem um padrão definido é confirmada também pelas diferenças estatísticas encontradas, mas que não puderam ser verificadas em teste *a posteriori*. Já em relação às concentrações de MOT, a distribuição espacial das concentrações e os testes estatísticos demonstraram a formação de 4 grupos principais: (i) CAB_1 e CAB_1_C, com as maiores concentrações; (ii) CAB_2, também com concentrações elevadas, porém distintas das concentrações do grupo i; (iii) CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, com as menores concentrações, e; (iv) demais estações, com concentrações intermediárias e bastante variáveis. Assim, as distinções têm relação apenas com os diversos ambientes encontrados ao longo do gasoduto.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-9 – Distribuição espacial das concentrações de carbono orgânico total e matéria orgânica total (%) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

Na Tabela V-11 são apresentados os valores mínimo e máximo de COT e MOT, encontrados nas campanhas anteriormente realizadas na região. Os teores

de COT e MOT apresentaram significativa variação entre as campanhas. De maneira geral, os valores encontrados na atual campanha apresentaram valores superiores de COT e MOT em relação às demais campanhas, exceto os valores de COT em relação à terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá, a segunda campanha de monitoramento do Piloto de Lula e a terceira campanha de monitoramento do poço GH1, que apresentaram valores ainda mais elevados.

Tabela V-11 - Valores de COT (%) e MOT (%) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.

Campanha	COT (%)		MOT (%)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
URG_C1 ¹	0,41	0,76	0,69	1,32
URG_C2 ²	0,46	0,63	0,80	1,08
URG_C3 ³	1,03	1,64	1,78	2,83
PIL-LL_C1 ⁴	0,61	0,77	1,05	1,32
PIL-LL_C2 ⁵	2,77	5,29	4,78	9,12
GH1_C1 ⁶	0,05	0,23	0,17	0,94
GH1_C2 ⁷	0,10	1,21	2,61	3,90
GH1_C3 ⁸	0,64	1,47	6,81	8,73
CAB_C1 ⁹	0,10	0,73	1,17	3,87

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Figura V-10 são apresentadas as faixas de porcentagem de COT obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de COT.

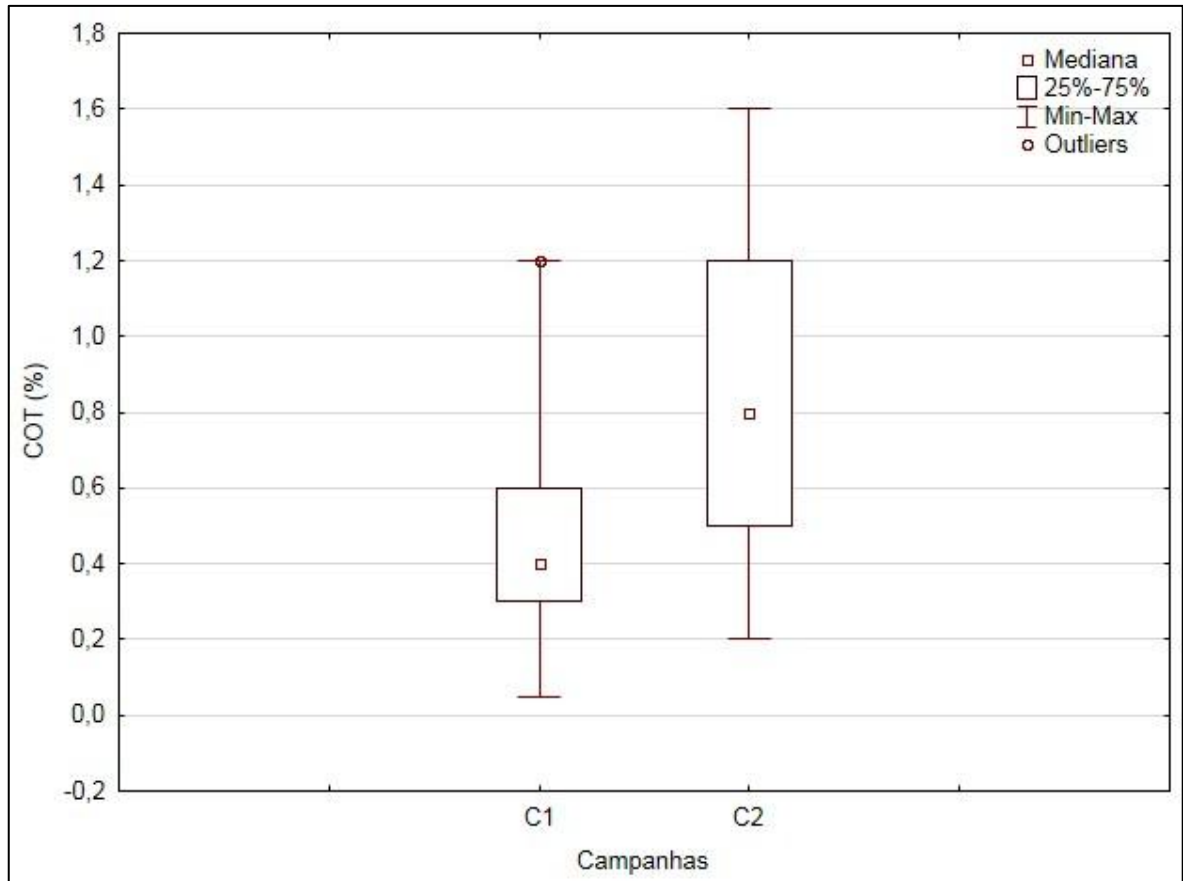


Figura V-10 – Teores de COT (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para as estações CAB_1, CAB_5_C, CAB_5, CAB_6, CAB_7 e CAB_8, conforme Tabela V-12. É interessante notar que, com exceção da estação CAB_5_C, as diferenças estatísticas foram todas verificadas em estações representativas majoritariamente localizadas sobre a plataforma continental. Porém, é importante destacar que os métodos utilizados e os limites de quantificação e detecção variaram entre as campanhas (método de oxidação com dicromato de potássio IAC, LD = 0,1 % e LQ = 0,3% para a primeira campanha, e método Embrapa, 2011, LD = 0,05% e LQ = 0,1% para a segunda campanha), o que pode responder, ao menos, por parte das variações encontradas.

Tabela V-12 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de COT, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	0,127	-17,828	-0,784	-1,493	-1,947	-1,471	-	-5,850	-4,121	-2,345	0,000	-3,336	-1,727	-5,986
T	-	-	-	-	-	-	6,000	-	-	-	-	-	-	-
P	0,453	<0,001	0,238	0,105	0,061	0,108	0,100	0,002	0,007	0,0039	1,000	0,014	0,079	0,001

Na Figura V-11 são apresentadas as faixas de porcentagem de MOT obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Assim como ocorreu para o COT, é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de MOT.

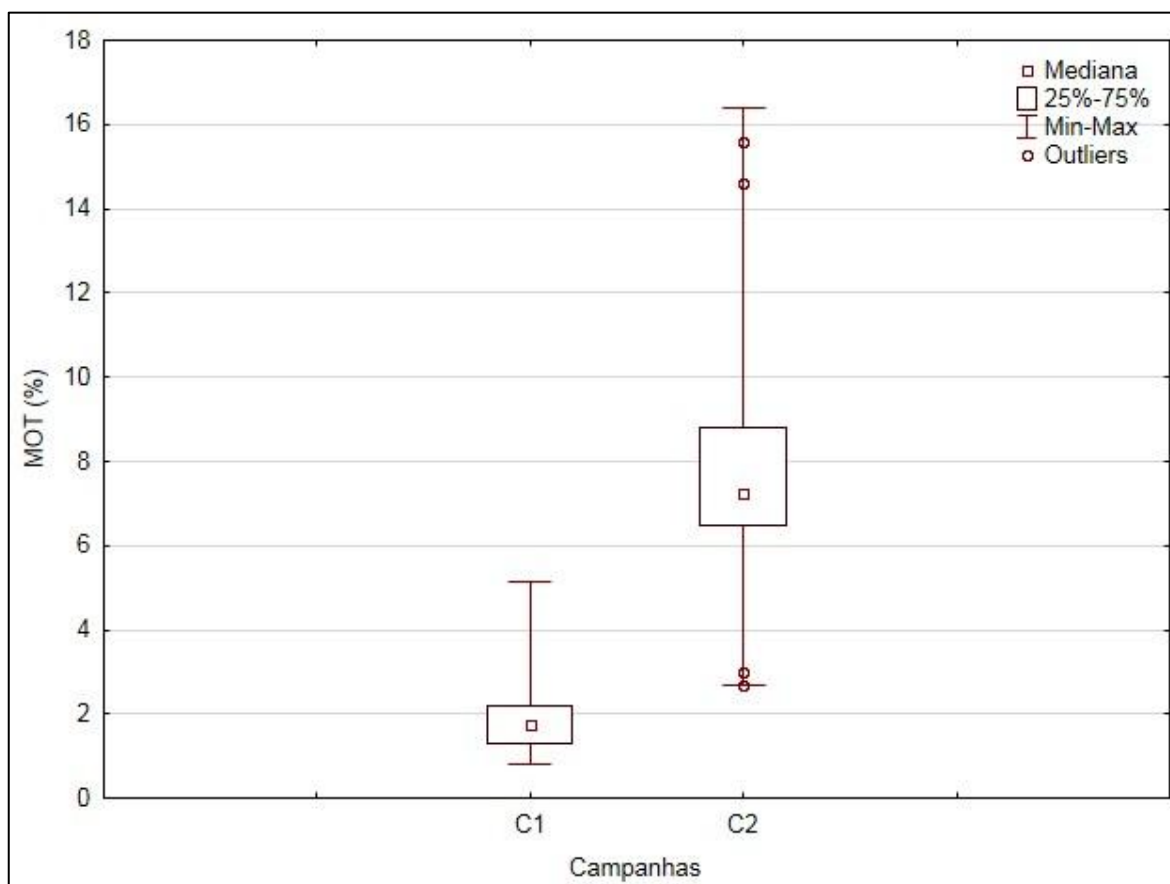


Figura V-11 – Teores de MOT (%) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para todas as estações, exceto para a estação CAB_8, conforme Tabela V-13. Importante destacar que os métodos utilizados variaram entre as campanhas (método de oxidação com dicromato de potássio IAC para a primeira campanha, e Dean, 1974 para a segunda campanha), e é possível que as variações analíticas sejam responsáveis por parte das diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-13 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de MOT, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-20,918	-52,806	-10,609	-10,327	-21,651	-16,300	-25,466	-17,828	-15,543	-5,180	-6,360	-6,023	-5,919	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,000
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,002	0,001	0,002	0,100

A concentração de nitrogênio total nas amostras variou entre $403,33 \pm 39,00$ mg/kg, na estação CAB_7_C, e $1.023,67 \pm 86,20$ mg/kg, na estação CAB_5_C (Tabela V-14; Figura V-12), sendo que a concentração média entre as estações foi de $680,76 \pm 170,17$ mg/kg.

A concentração média de fósforo total foi de $293,95 \pm 83,25$ mg/kg, com mínimo de $152,23 \pm 19,99$ mg/kg na estação CAB_7_C, e máximo de $418,77 \pm 72,49$ mg/kg, na estação CAB_1 (Tabela V-14; Figura V-13).

Tabela V-14 – Concentrações médias de nitrogênio total e fósforo total nas diferentes estações da atual campanha de monitoramento.

Estações	Nitrogênio total (mg/kg)			Fósforo total (mg/kg)		
	Média		Desvio padrão	Média		Desvio padrão
CAB_1_C	716,00	±	54,08	366,83	±	12,84
CAB_1	712,67	±	52,37	418,77	±	72,49
CAB_2	725,00	±	39,04	329,80	±	24,65
CAB_3_C	628,67	±	23,12	333,20	±	82,45
CAB_3	758,33	±	67,80	333,97	±	56,52
CAB_4_C	610,00	±	9,85	329,27	±	98,44
CAB_4	506,33	±	58,65	399,13	±	22,38
CAB_5_C	1023,67	±	86,20	234,33	±	34,90
CAB_5	935,00	±	58,92	262,00	±	23,77
CAB_6	565,67	±	42,55	174,90	±	95,15
CAB_7_C	403,33	±	39,00	152,23	±	19,99
CAB_7	463,33	±	29,26	180,20	±	26,33
CAB_8_C	763,67	±	168,48	317,93	±	36,53
CAB_8	719,00	±	573,71	282,80	±	64,71

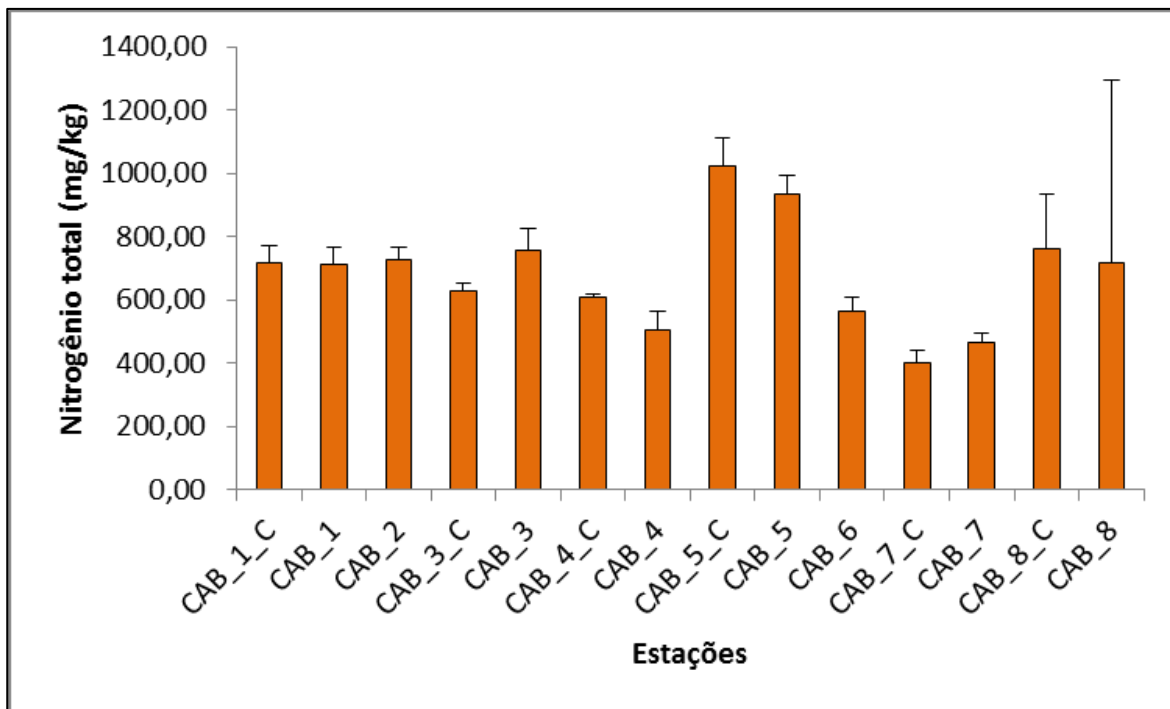


Figura V-12 – Concentrações médias (mg/kg) de nitrogênio total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

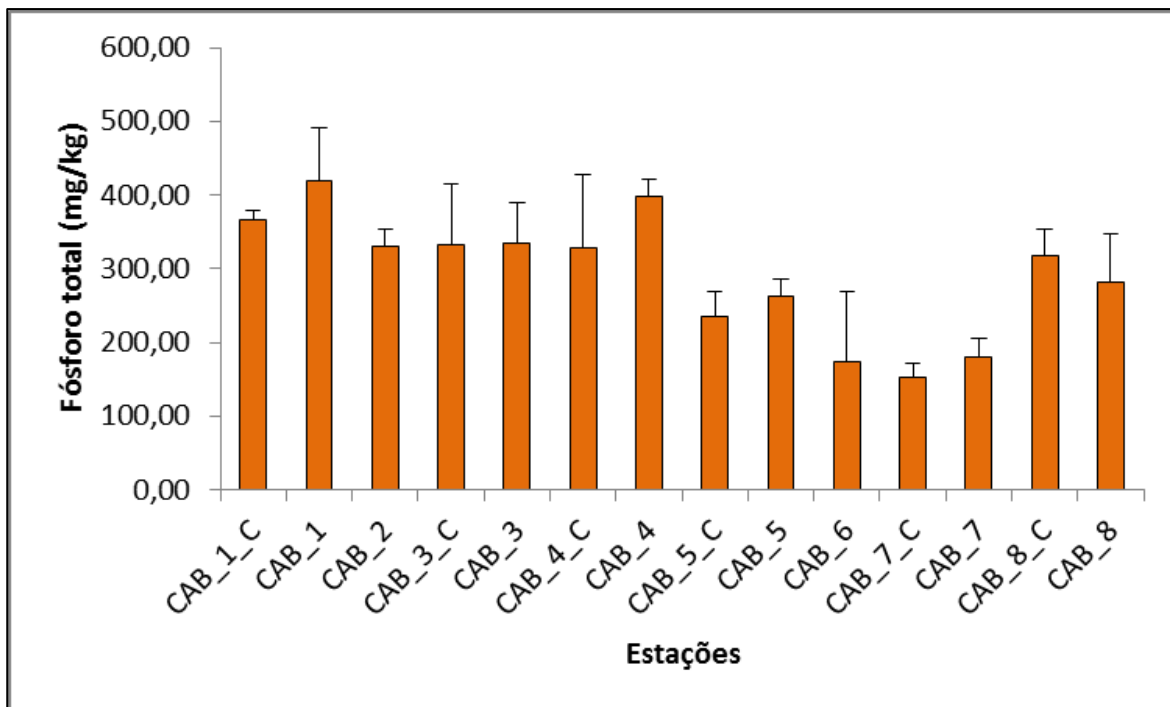
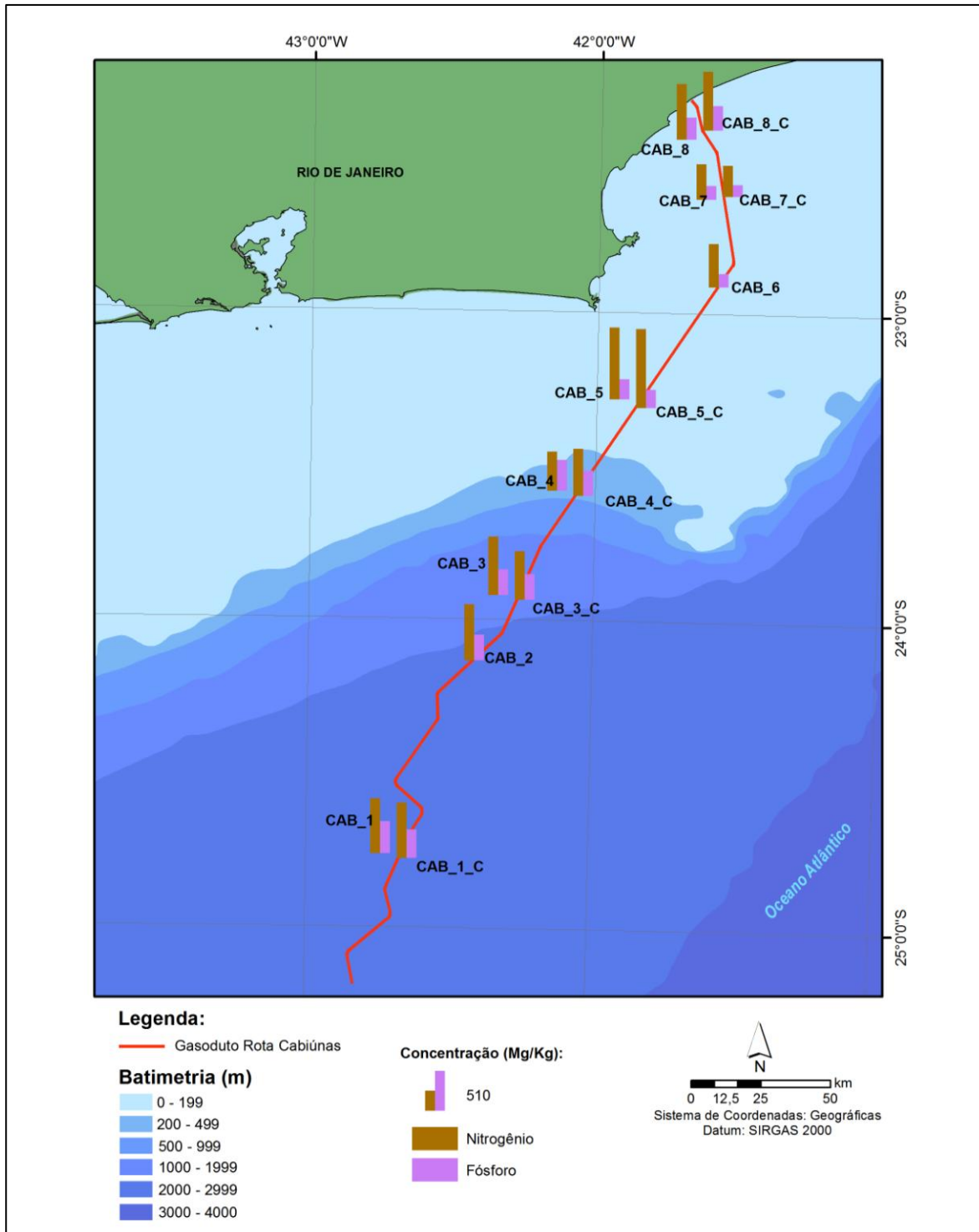


Figura V-13 – Concentrações médias (mg/kg) de fósforo total nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

As concentrações de nitrogênio diferiram significativamente entre as estações (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$). A estação CAB_7 diferiu significativamente das estações CAB_5 e CAB_5_C (*Tukey*, $p < 0,05$).

A análise estatística para as concentrações de fósforo total mostrou que existem diferenças significativas entre as estações (*ANOVA*, $p < 0,05$). A estação CAB_1_C diferiu significativamente das estações CAB_5, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, as estações CAB_1 e CAB_4_C diferiram significativamente das estações CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C e a estação CAB_7 diferiu significativamente das estações CAB_2, CAB_3, CAB_3_C e CAB_4 (*Tukey*, $p < 0,05$).

Na Figura V-14, é apresentada a distribuição espacial de nitrogênio e fósforo total. Não foi possível estabelecer um padrão evidente de distribuição das concentrações destes parâmetros que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas nas proximidades do gasoduto Rota Cabiúnas, uma vez que não há distinção marcante nas concentrações entre as estações representativas e as estações controle. Esta falta de padrão espacial é corroborada pelas diferenças estatísticas encontradas, que não demonstraram distinções espaciais claras. Para o nitrogênio, verificou-se somente uma diferença entre as estações com máximas e mínimas concentrações, todas localizadas sobre a plataforma continental, enquanto que para fósforo, apesar do maior número de diferenças verificadas entre as estações do talude, com maiores concentrações, e da plataforma continental, com menores concentrações, tais diferenças ainda foram pontuais, entre estações específicas e não para todo o grupo localizado em tais regiões e, portanto, não bastam para atestar as diferenças entre tais províncias fisiográficas, mas somente uma tendência para encontrar menores concentrações sobre a plataforma, com exceção da região mais costeira, onde estão localizadas as estações CAB_8 e CAB_8_C.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-14 – Distribuição espacial das concentrações de nitrogênio total e fósforo total (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

Na Tabela V-15 são apresentados os valores mínimo e máximo de nitrogênio total e fósforo total, encontrados nas campanhas anteriormente realizadas na região. As concentrações de nitrogênio total e fósforo total apresentaram relevante variação entre as campanhas. De maneira geral, os valores de nitrogênio e de fósforo total encontrados na atual campanha apresentaram valores inferiores em relação às campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá e do Piloto de Lula e valores superiores aos encontrados na segunda e terceira campanha de monitoramento do poço GH1 e na primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, que apresentaram valores inferiores.

Tabela V-15 - Valores de nitrogênio total e fósforo total (mg/kg) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos.

Campanha	N total (mg/kg)		P total (mg/kg)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
URG_C1 ¹	1.431,05	3.143,34	378,03	942,77
URG_C2 ²	287,66	5.430,89	479,87	610,77
URG_C3 ³	1.410,58	2.775,34	280,50	437,51
PIL-LL_C1 ⁴	1.019,02	3.061,04	330,23	644,58
PIL-LL_C2 ⁵	2.409,82	3.895,74	480,92	683,74
GH1_C1 ⁶	376,87	967,27	210,00	443,67
GH1_C2 ⁷	232,90	407,43	71,70	87,17
GH1_C3 ⁸	414,07	649,63	223,20	318,60
CAB_C1 ⁹	293,40	944,80	70,33	233,67

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Figura V-15 são apresentadas as faixas de concentração de nitrogênio total obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de nitrogênio total.

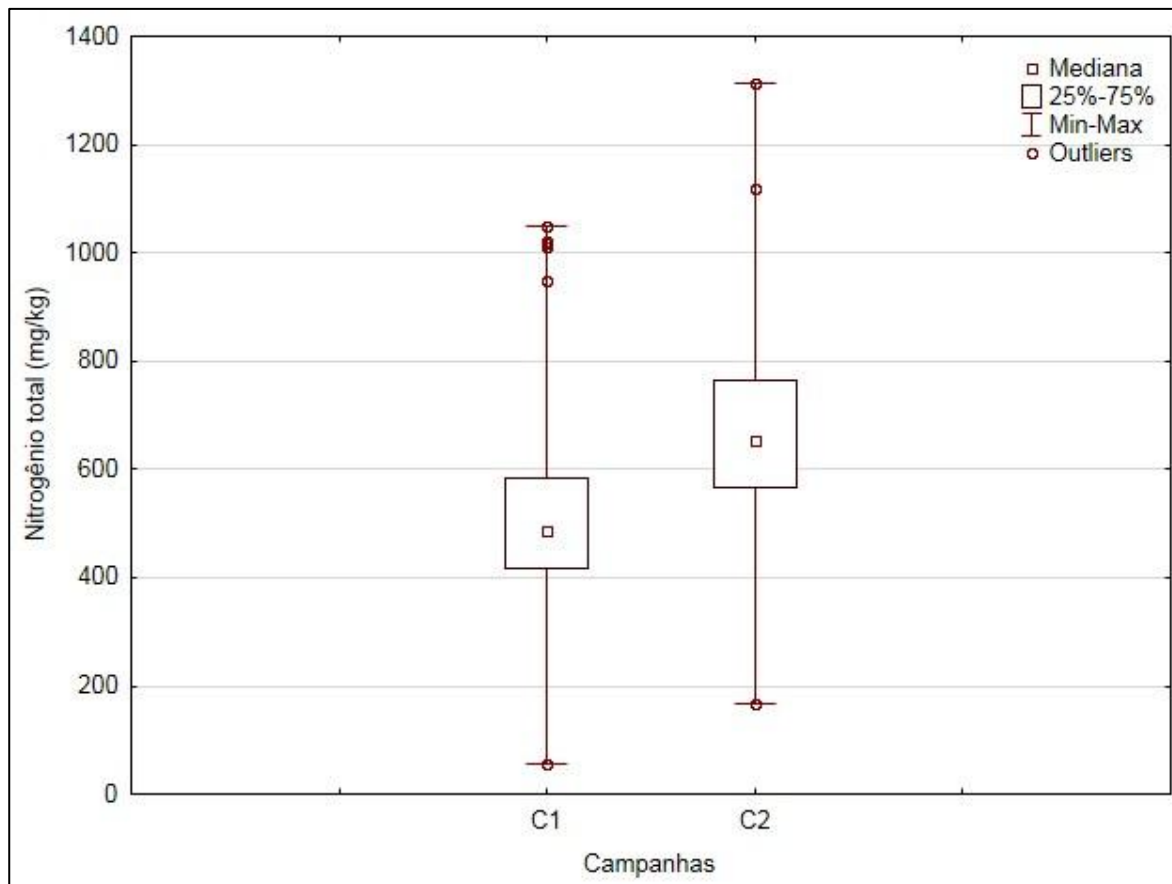


Figura V-15 – Concentrações de nitrogênio total (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para metade das estações, conforme Tabela V-16, sendo que foram verificadas variações tanto nas estações representativas quanto nas estações controle, demonstrando que as variações não ficaram restritas ao esperado para a área de influência do gasoduto. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (método SMEWW 4500 F e LD = 30 mg/kg para a primeira campanha, e SMEWW 4500 N org. B e LD = 15 mg/kg para a segunda campanha), e é possível que as variações analíticas sejam responsáveis por parte das diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-16 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de nitrogênio total, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-4,924	-0,990	-2,462	-4,327	-0,202	-	-2,838	-	-0,761	-3,333	-6,167	3,702	-0,546	0,164
T	-	-	-	-	-	6,000	-	9,000	-	-	-	-	-	-
P	0,004	0,189	0,035	0,006	0,425	0,100	0,023	0,700	0,244	0,015	0,002	0,010	0,307	0,439

Na Figura V-16 são apresentadas as faixas de concentração de fósforo total obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Assim como ocorreu para o nitrogênio total, é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de fósforo total.

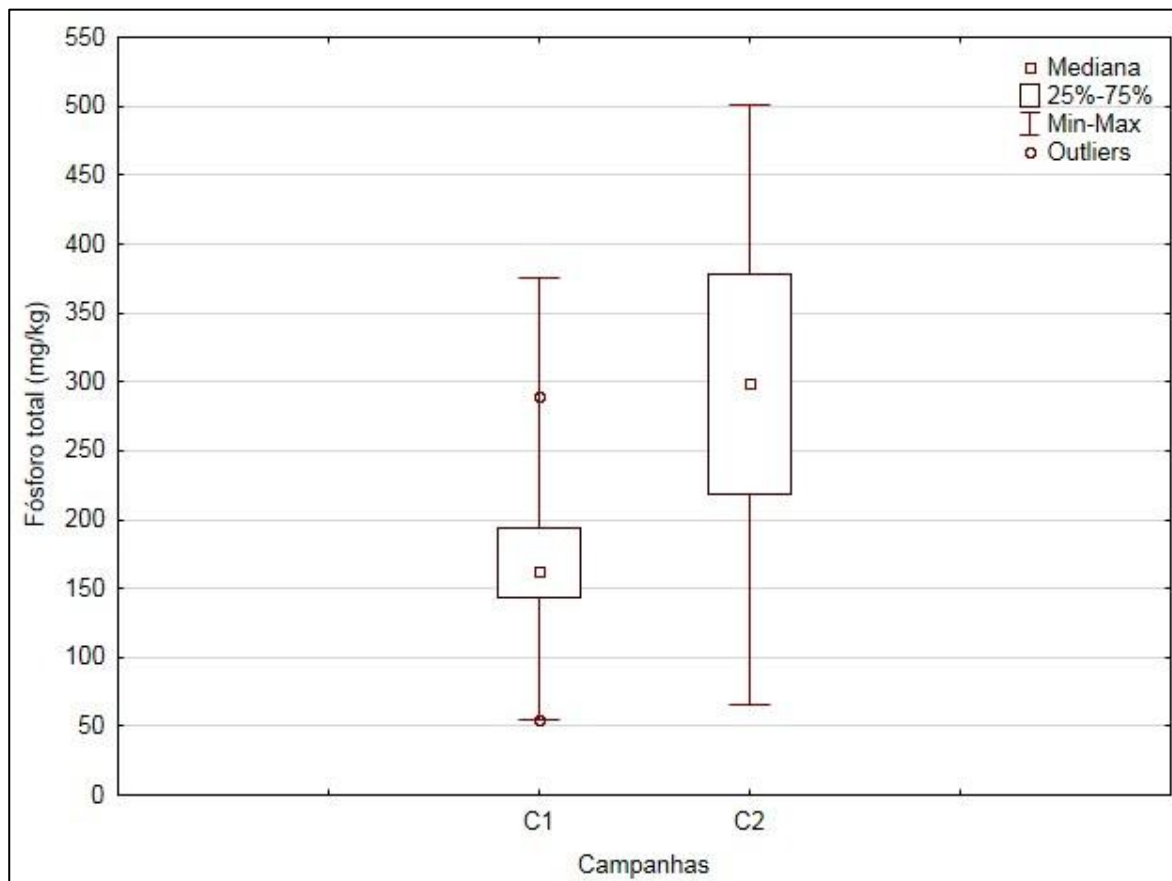


Figura V-16 – Concentrações de fósforo total (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, exceto para as estações CAB_5, CAB_6 e CAB_8_C, conforme Tabela V-17. Novamente, as diferenças estatísticas não foram restritas às estações representativas, demonstrando que as variações ocorreram de forma mais generalizada do que o esperado caso se tratassem de variações devidas ao gasoduto. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (método SMEWW 4500 P E e LD = 9 mg/kg para a

primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 2,9 mg/kg para a segunda campanha), e é possível que as variações analíticas sejam responsáveis por parte das diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-17 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de fósforo total, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-5,765	-25,501	-7,470	-4,736	-3,071	-2,276	-2,436	-6,527	-	-0,757	-5,372	-5,373	-1,029	-3,453
T	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-
P	0,002	<0,001	<0,001	0,005	0,019	0,043	0,036	0,001	0,200	0,246	0,002	0,003	0,181	0,013

V.1.3 - *Metais*

A intervenção humana pode ser considerada como a maior responsável pelo aumento da magnitude e frequência da disposição dos metais no ambiente, uma vez que a sua utilização e geração como subproduto nas atividades industriais ocorre em escala exponencial, gerando diversos impactos em níveis local e global, levando a um estresse contínuo na natureza e, conseqüentemente, a efeitos agudos ou crônicos à saúde dos ecossistemas e do homem (BRAYNER, 1998).

A importância da preservação dos recursos hídricos tem levado à necessidade de monitorar e controlar a contaminação desses ambientes, e os metais estão entre os contaminantes mais tóxicos e persistentes do ambiente aquático. Portanto, suas fontes, transporte e destino precisam ser avaliados (CAMPOS, 2002).

A descarga de metais em ambientes aquáticos pode promover alterações significativas nos comportamentos físicos, químicos e biológicos, tanto do corpo receptor (VEGA, 1998), como do próprio metal (VELASQUEZ, 2002; WITTERS, 1998), evidenciando que tanto as águas receptoras podem influenciar o comportamento e a toxicidade dos metais, quanto este pode acarretar em efeitos e respostas biológicas. Dependendo das condições ambientais, o metal pode variar a densidade, a diversidade, a estrutura da comunidade e a composição das espécies de populações existentes no ambiente aquático. O grau de variação dependerá amplamente da concentração de metais na água e no sedimento. As mudanças nas características do meio aquático pelo aporte de espécies metálicas antropogênicas podem provocar efeitos deletérios à biota aquática. Considerando as interdependências entre os organismos aquáticos, estas modificações sempre proporcionam desequilíbrios ecológicos (HUDSON, 1998).

Os metais diferenciam-se dos compostos orgânicos tóxicos por serem absolutamente não degradáveis, de maneira que podem se acumular nos compartimentos do ambiente onde manifestam sua toxicidade (BARD, 2002).

Metal pesado é o nome designado ao grupo de elementos que ocorrem em sistemas naturais em pequenas concentrações e apresentam densidade igual ou acima de 5 g/cm³ (ADRIANO, 1986; EGREJA, 1993; POVINELLI, 1987). Os

metais pesados surgem nas águas naturais devido aos lançamentos de efluentes industriais tais como os gerados em indústrias extrativistas de metais, indústrias de tintas e pigmentos e, especialmente, as galvanoplastias, que se espalham em grande número nas periferias das grandes cidades. Além dessas, os metais pesados podem ainda estar presentes em efluentes de indústrias químicas, como as de formulação de compostos orgânicos e de elementos e compostos inorgânicos, indústrias de couros, peles e produtos similares, indústrias de ferro e do aço, lavanderias e indústrias de petróleo. Os metais pesados constituem contaminantes químicos nas águas, pois em pequenas concentrações já acarretam em efeitos adversos à saúde (CETESB, 2006). No presente projeto de monitoramento, foram analisados os seguintes metais classificados como metais pesados: chumbo, cádmio e mercúrio. Além disso, o cromo, o zinco, o ferro, o manganês e o níquel, além de serem elementos essenciais no ambiente marinho, são também micro-contaminantes, dependendo de suas concentrações.

A análise das concentrações de metais é de grande importância, devido ao seu aspecto toxicológico e em função da sua cumulatividade na cadeia alimentar. Um dos metais abundantes no ambiente é o cobre, daí a preocupação em sua quantificação. Apesar de alguns deles serem essenciais aos seres vivos, como magnésio, ferro, zinco, manganês, cobre, cobalto, molibdênio, e boro, em altas concentrações, geralmente, são tóxicos (SKURIHIN, 1989). Outros metais como mercúrio, chumbo, cádmio, cromo e níquel não tem função biológica conhecida e comumente apresentam toxicidade aos organismos (GREENPEACE, 2006). A toxicidade depende de vários fatores que influenciam a disponibilidade da substância aos organismos, incluindo a fonte, a taxa de emissão, a concentração, o transporte, a fase de desenvolvimento e os processos bioquímicos de cada organismo (ALVES, 1999).

Dentre todos os metais analisados (alumínio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro total, manganês, mercúrio, níquel, vanádio e zinco), o ferro e o alumínio apresentaram as mais elevadas concentrações nas amostras. As menores concentrações estiveram relacionadas ao cádmio, ao cobre e ao mercúrio.

A sequência de concentrações médias obtida na presente campanha foi a seguinte: Fe > Al > Mn > Ba > V > Cr > Zn > Ni > Cu > Pb > Cd > Hg. Esta

sequência segue, de maneira geral, o mesmo padrão encontrado nas campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá, do poço GH1 e da primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas (PETROBRAS/ANALITYCAL SOLUTIONS, 2010a, 2010b, 2012, PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014a, 2014b, 2015, 2016), além de ser próxima a distribuição esperada para ambientes naturais (LACERDA & MARINS, 2006).

A concentração média de ferro nas estações amostradas foi de $11.538,47 \pm 3.277,94$ mg/kg, com mínimo de $7.694,38 \pm 2.118,54$ mg/kg em CAB_4_C e máximo de $19.083,38 \pm 832,66$ mg/kg em CAB_8_C (Tabela V-29; Figura V-17). A distribuição da concentração de ferro não foi homogênea entre as estações, uma vez que foram identificadas diferenças significativas na concentração de ferro entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). A estação CAB_8_C diferiu significativamente da maioria das estações, exceto das estações CAB_1_C e CAB_8, a estação CAB_8 diferiu significativamente das estações CAB_3, CAB_4, CAB_4_C, CAB_5, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C e a estação CAB_1_C diferiu significativamente da estação CAB_4 (Tukey, $p < 0,05$).

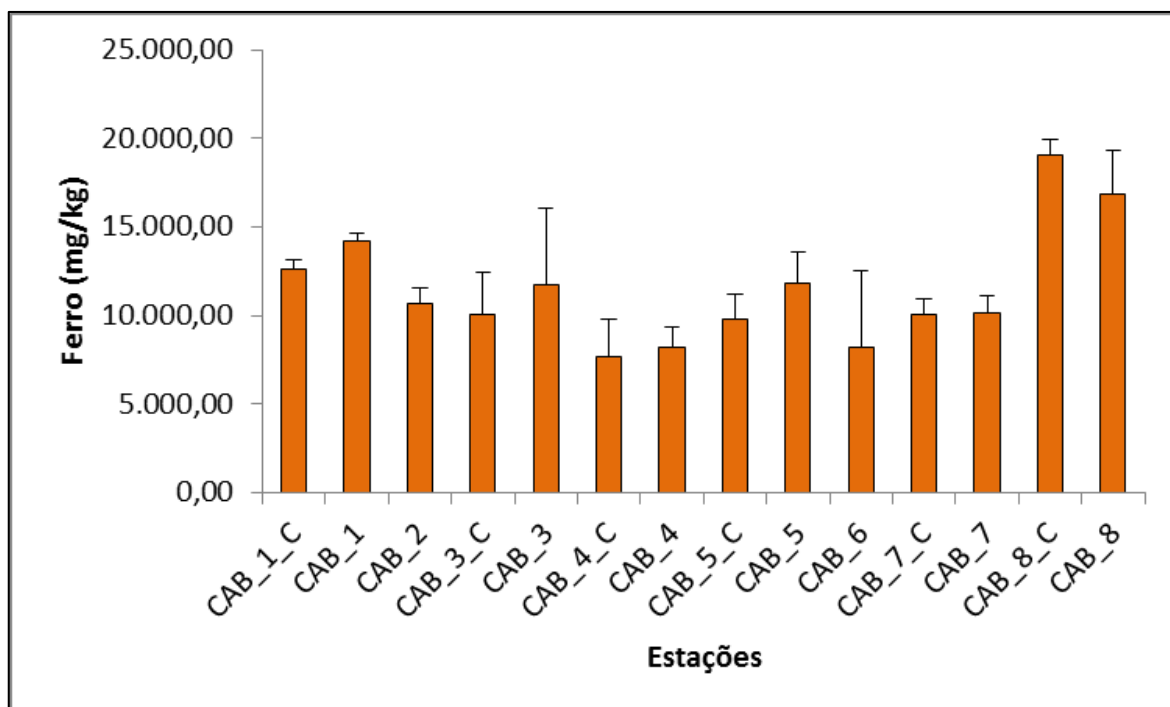


Figura V-17 – Concentrações médias (mg/kg) de ferro nas diferentes estações amostradas da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

As concentrações de alumínio variaram entre $2.672,64 \pm 1.414,49$ mg/kg, na estação CAB_6, e $8.314,16 \pm 429,73$ mg/kg, na estação CAB_1 (Tabela V-29; Figura V-18). A média entre as estações foi de $5.029,97 \pm 1.764,78$ mg/kg e foram observadas diferenças significativas entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-6. De maneira geral, as estações CAB_1 e CAB_1_C diferiram significativamente da maioria das estações.

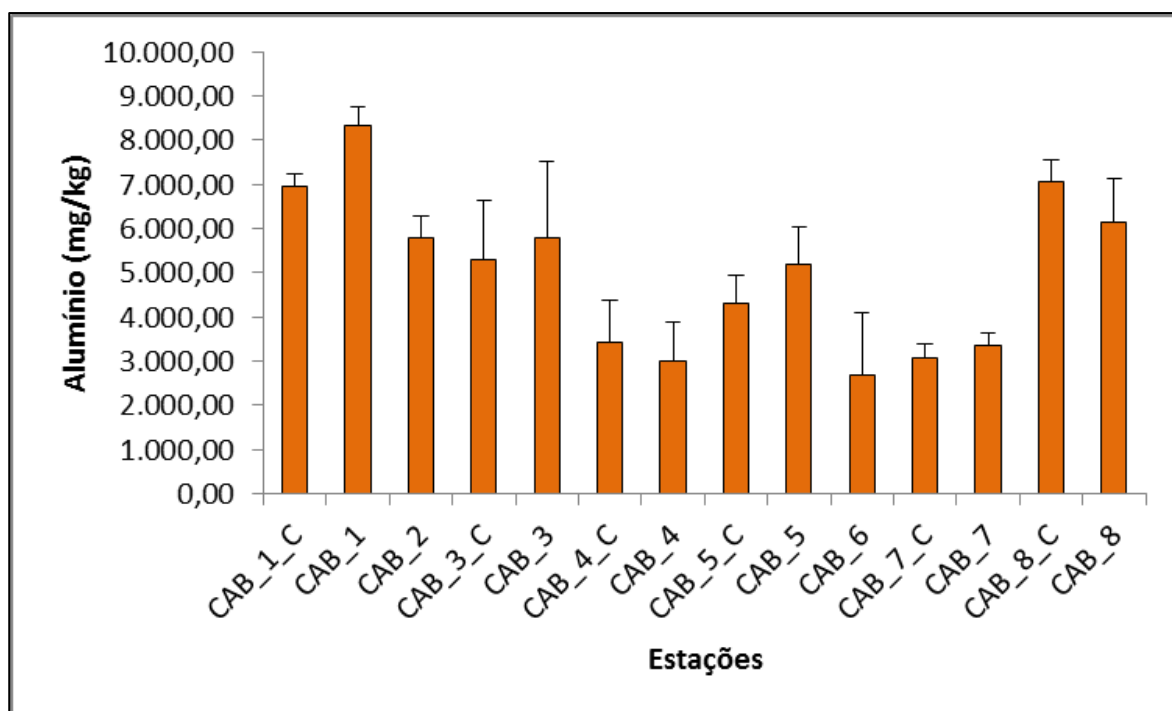
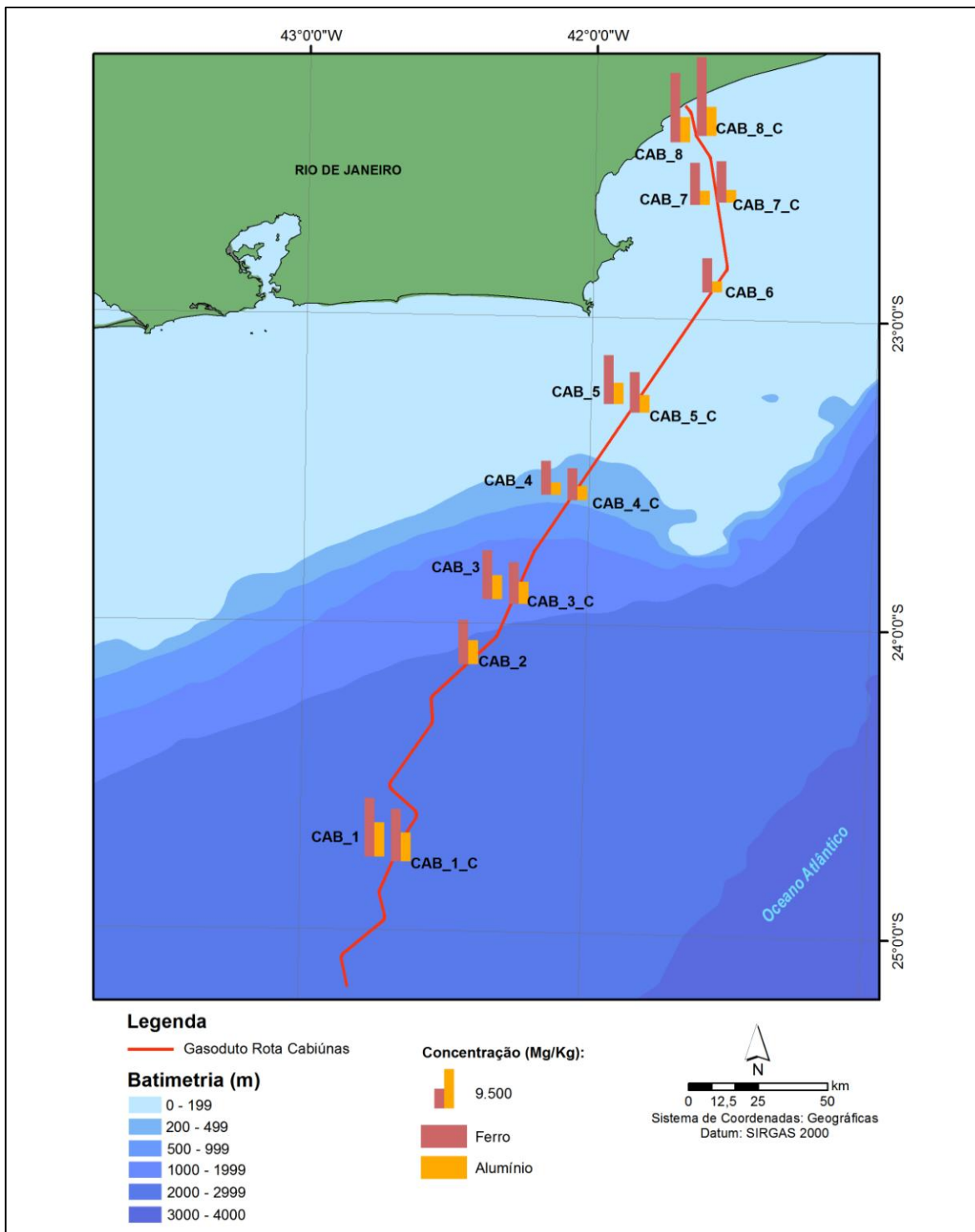


Figura V-18 – Concentrações médias (mg/kg) de alumínio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Quadro V-6 - Resultados do teste de Tukey para o alumínio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3	X													
CAB_4_C	X	X	X	X										
CAB_4	X	X												
CAB_5_C	X													
CAB_5	X													
CAB_6	X	X	X	X										
CAB_7_C	X	X												
CAB_7	X	X	X	X										
CAB_8_C						X				X	X	X		
CAB_8						X	X	X		X	X	X		

Após a realização dos testes estatísticos e da análise gráfica da distribuição espacial das concentrações destes metais (Figura V-19), foi possível verificar que, apesar das diferenças pontuais entre as estações, as menores concentrações de ferro e alumínio encontram-se sob a plataforma continental, excetuando-se as estações CAB_8 e CAB_8_C, onde as altas concentrações provavelmente são devidas a processos de enriquecimento costeiro. Não foi verificado, entretanto, um padrão de distribuição evidente que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-19 – Distribuição espacial das concentrações de alumínio e ferro (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de ferro obtidas neste estudo mostram-se inferiores em relação aos dados da terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá, das campanhas de monitoramento do Piloto de Lula, da terceira campanha de monitoramento do poço GH1 e da primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, e superiores em relação às demais campanhas. Já as concentrações de alumínio obtidas nesta campanha foram inferiores em relação aos dados das demais campanhas, exceto em relação a segunda campanha de monitoramento do poço GH1, que apresentou valores ainda menores (Tabela V-31).

Na Figura V-20, são apresentadas as faixas de concentração de ferro obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, é possível verificar que, apesar de ambas as campanhas apresentarem dados médios muito próximos, a 1ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de ferro.

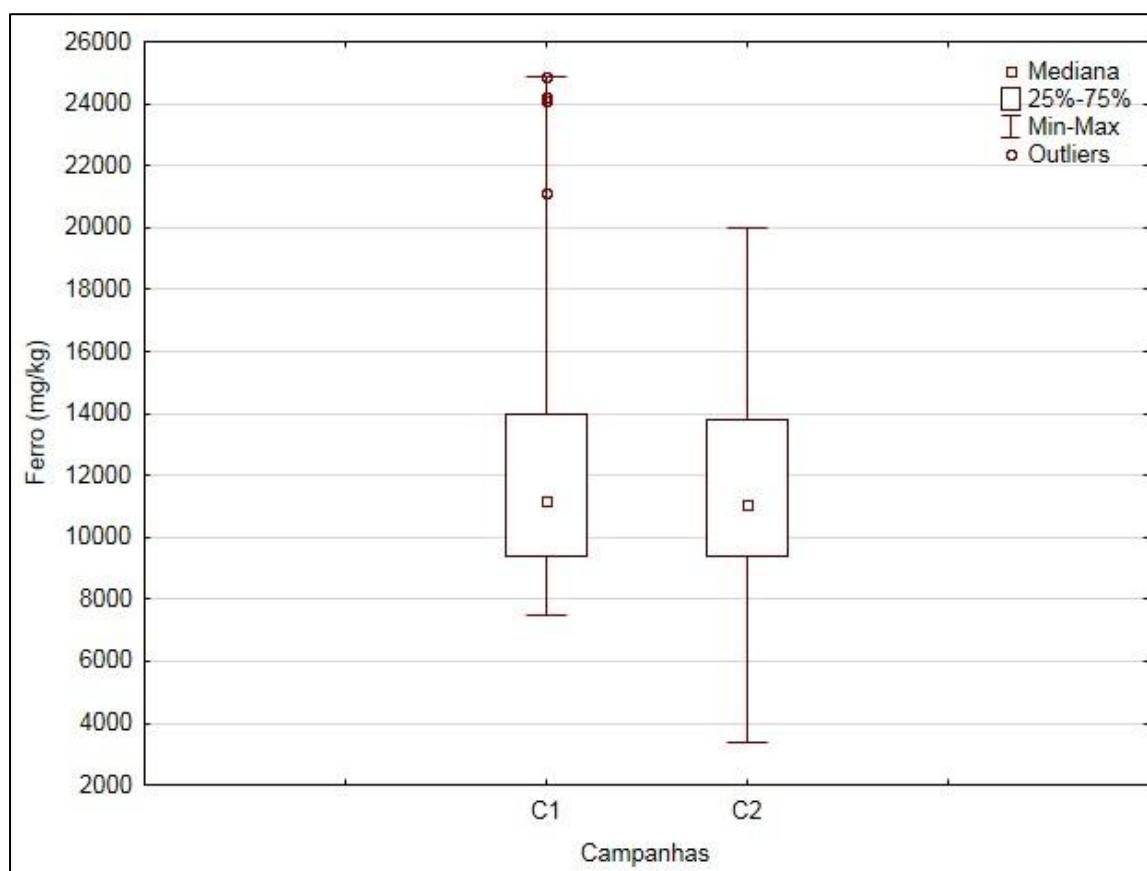


Figura V-20 – Concentrações de ferro (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de ferro das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para a estação CAB_8_C, conforme Tabela V-18. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 2,6 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,03 mg/kg para a segunda campanha). Entretanto, tendo em conta a baixa ocorrência de diferenças entre as campanhas e a localização da estação CAB_8_C, é possível, e bastante provável, que a variação constatada para e mesma entre as campanhas esteja relacionada a processos costeiros e aportes continentais.

Tabela V-18 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de ferro, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-0,747	0,395	1,717	-0,475	2,108	0,403	1,231	0,107	1,127	0,509	-0,009	-1,882	3,579	1,697
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,248	0,356	0,081	0,330	0,051	0,354	0,143	0,460	0,161	0,319	0,496	0,067	0,012	0,083

Na Figura V-21 são apresentadas as faixas de concentração de alumínio obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Assim como ocorreu para o ferro, é possível verificar que a 1ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de alumínio.

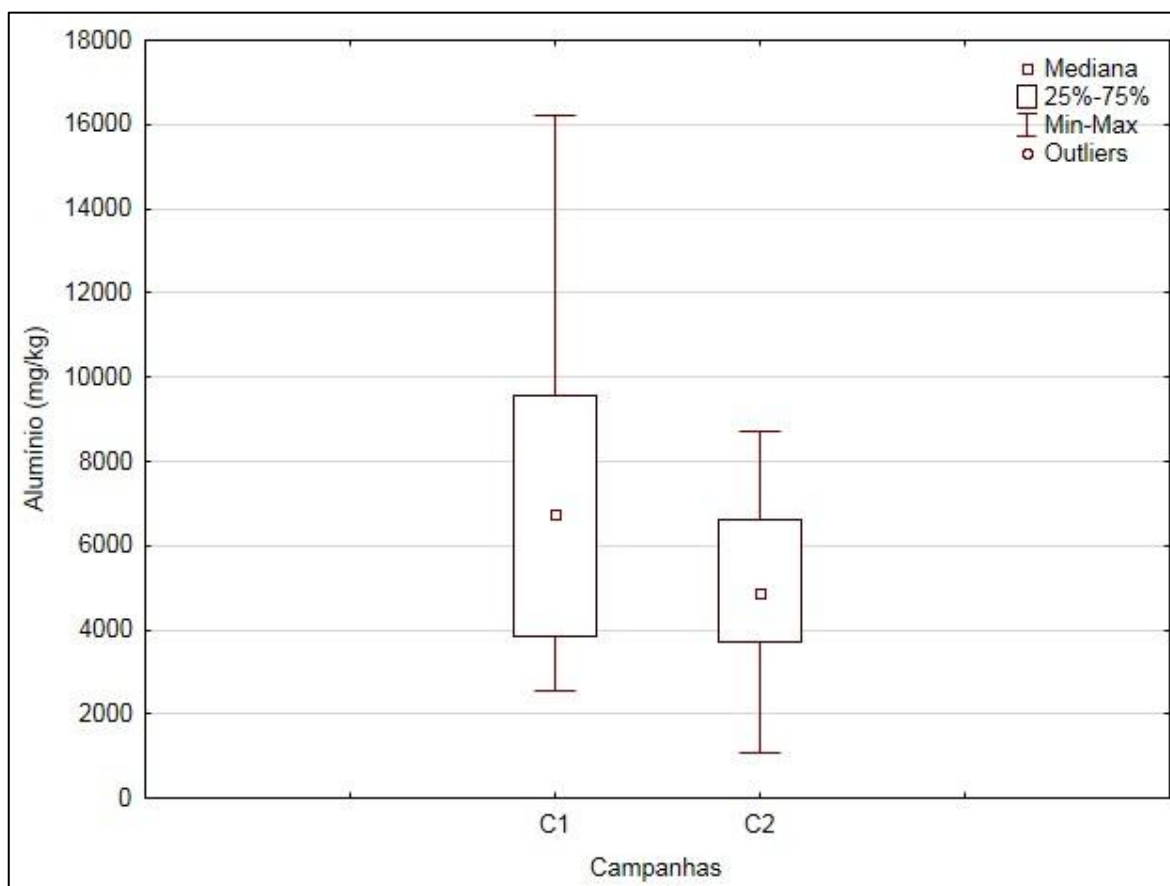


Figura V-21 – Concentrações de alumínio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de alumínio das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para as estações CAB_1_C, CAB_3 e CAB_4, conforme Tabela V-19. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 6,2 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,004 mg/kg para a segunda campanha), e é possível que as variações

analíticas sejam responsáveis por parte das diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-19 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de alumínio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	4,042	1,562	1,919	0,392	3,816	1,300	2,477	0,597	0,573	0,537	1,437	-	-	2,075
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,000	15,000	-
P	0,008	0,097	0,064	0,358	0,009	0,132	0,034	0,291	0,299	0,310	0,112	0,400	0,100	0,053

A concentração média de manganês foi de $234,78 \pm 163,56$ mg/kg, cujo valor mínimo observado foi de $61,31 \pm 16,08$ mg/kg, na estação CAB_7_C, e máximo de $489,36 \pm 17,25$ mg/kg, na estação CAB_1 (Tabela V-29; Figura V-22). Foram observadas diferenças significativas entre as estações (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$). A estação CAB_1_C diferiu significativamente das estações CAB_7 e CAB_7_C e a estação CAB_2 diferiu significativamente da estação CAB_7 (*Tukey*, $p < 0,05$).

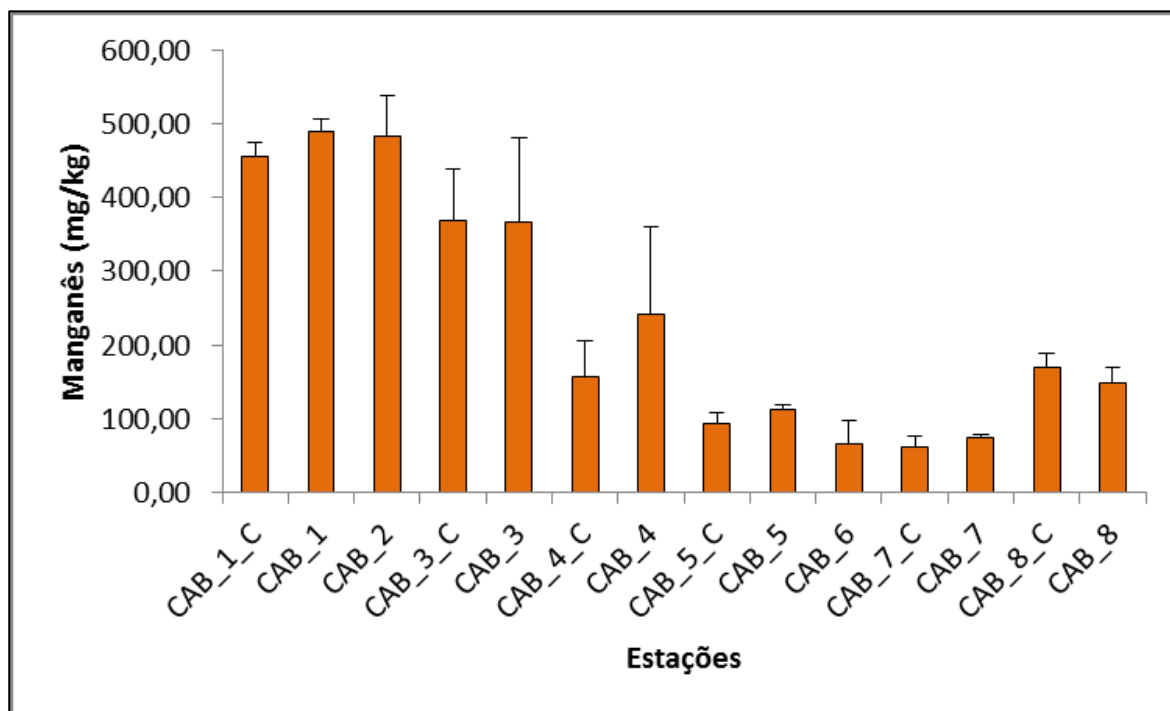


Figura V-22 – Concentrações médias (mg/kg) de manganês nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

De maneira geral, as estações mais oceânicas, localizadas sob o talude, apresentaram maiores concentrações em relação às estações mais costeiras. Entretanto, não foi identificado um padrão na distribuição espacial das concentrações de manganês no ambiente estudado que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas (Figura V-23).

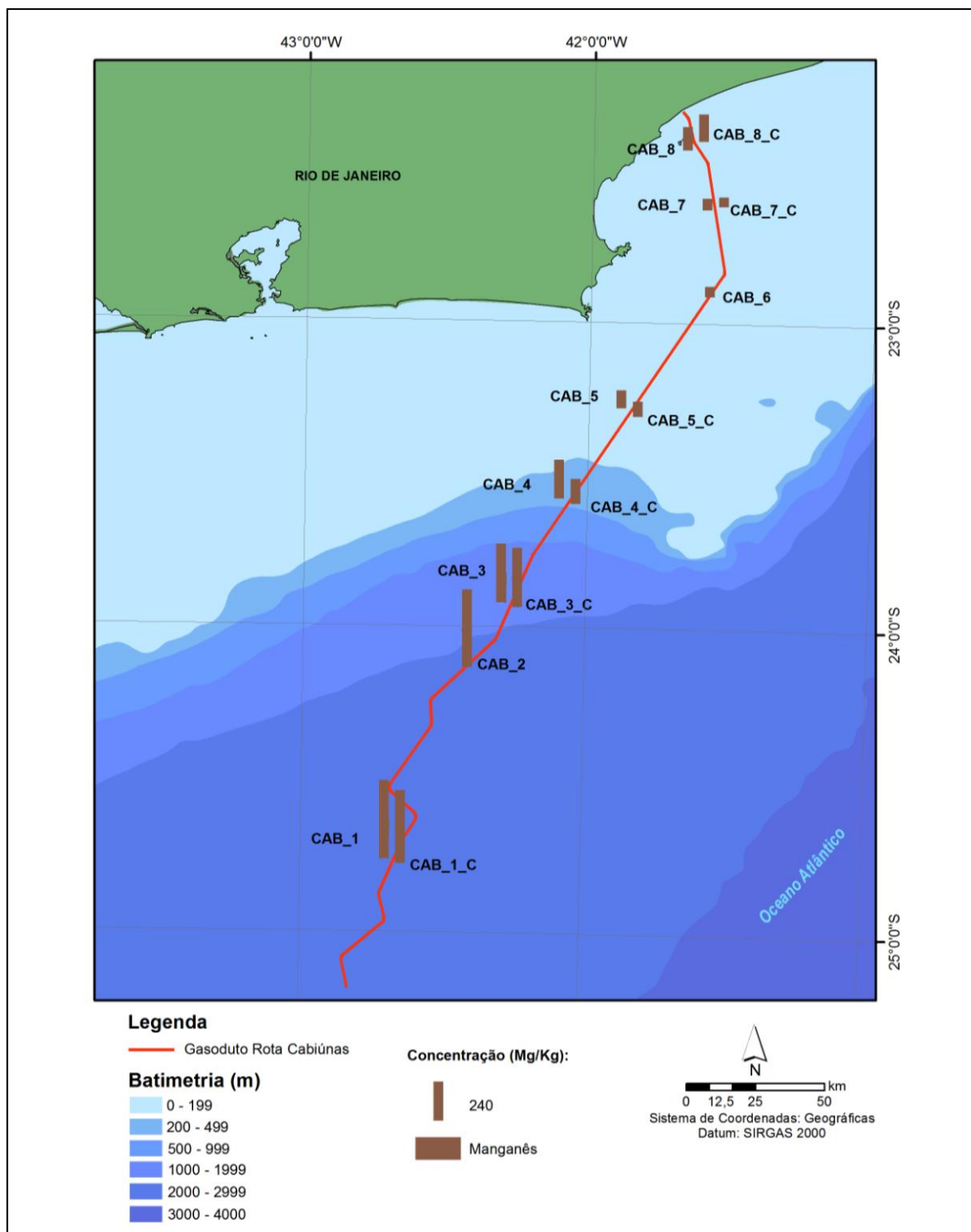


Figura V-23 – Distribuição espacial das concentrações de manganês (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de manganês obtidas no âmbito do monitoramento ambiental das estações mais profundas do Sistema de Uruguá, das estações

mais profundas do monitoramento do Piloto de Tupi, do poço GH1 e da primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas são apresentadas na Tabela V-31. As concentrações da atual campanha foram inferiores em relação às campanhas em referência acima, exceto em relação a primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, que apresentou concentrações semelhantes.

Na Figura V-24 são apresentadas as faixas de manganês obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação um pouco mais ampla e valor máximo ligeiramente superior ao da primeira campanha.

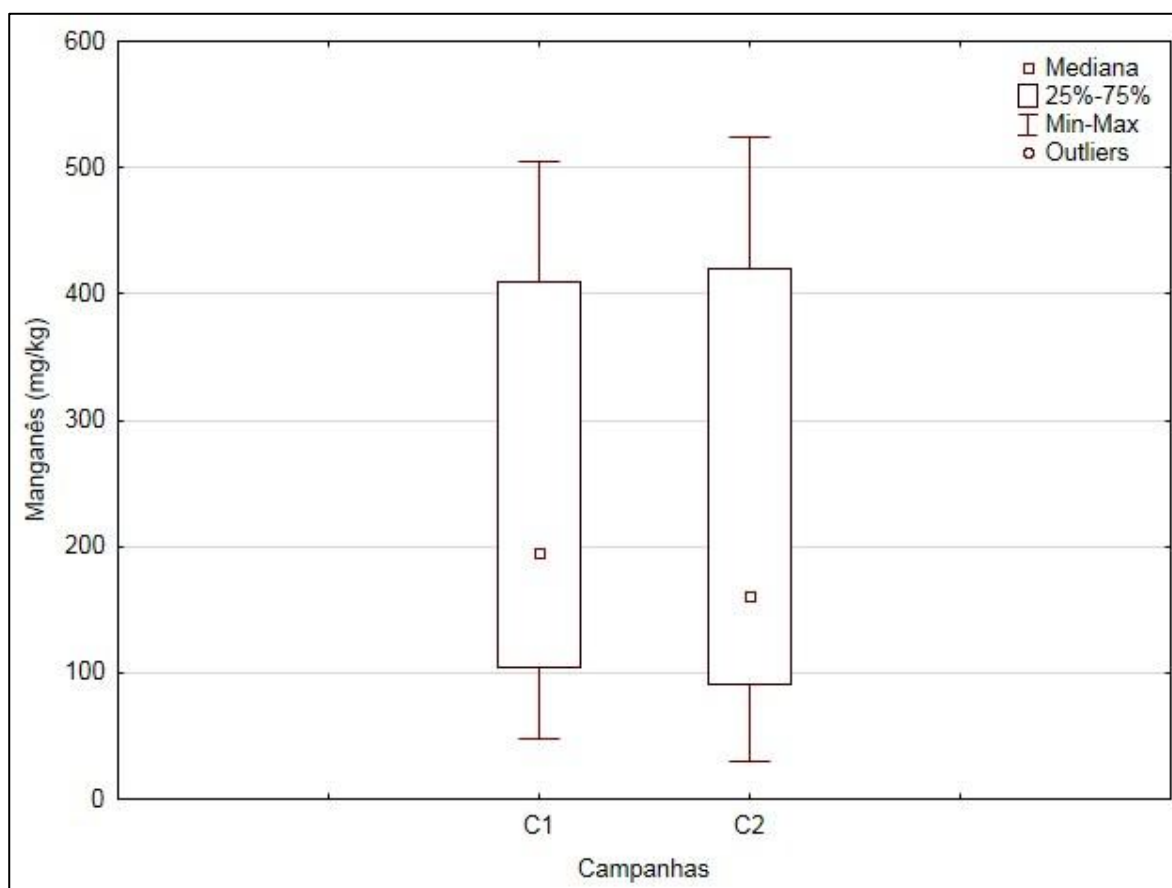


Figura V-24 – Concentrações de manganês (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas

apenas para as estações CAB_1_C, CAB_7_C e CAB_8_C, conforme Tabela V-20. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,2 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,001 mg/kg para a segunda campanha). Assim, embora as diferenças estatísticas verificadas entre as estações nas sucessivas campanhas sejam mínimas, não se exclui a possibilidade de que as respostas verificadas sejam fruto das variações analíticas, e não necessariamente uma variação ambiental. Importante destacar também que as variações encontradas se restringiram a estações controle, ocorrendo, preferencialmente, na região mais costeira.

Tabela V-20 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de manganês, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-2,676	-0,930	0,0430	0,490	0,517	-0,739	0,947	0,273	2,011	0,447	-6,598	-0,909	2,196	1,552
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,023	0,202	0,484	0,325	0,316	0,251	0,199	0,399	0,0573	0,339	0,001	0,207	0,047	0,098

As concentrações de bário variaram de $4,57 \pm 2,80$ mg/kg, na estação CAB_6, até $143,49 \pm 23,71$ mg/kg, na estação CAB_2, sendo que a média entre as estações foi de $52,73 \pm 54,31$ mg/kg (Tabela V-29; Figura V-25). Foram observadas diferenças significativas entre as estações (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$). Apesar da grande variação das concentrações, apenas a estação CAB_2 diferiu significativamente das estações CAB_7 e CAB_7_C (Tukey, $p < 0,05$). A maioria dos resultados encontrados estiveram abaixo dos limites estabelecidos pelo valor de TEL da tabela americana (130,10 mg/kg), exceto os resultados encontrados nas estações CAB_1_C (142,14 mg/kg) e CAB_2 (143,49 mg/kg), que apresentaram valores um pouco acima do limite estabelecido.

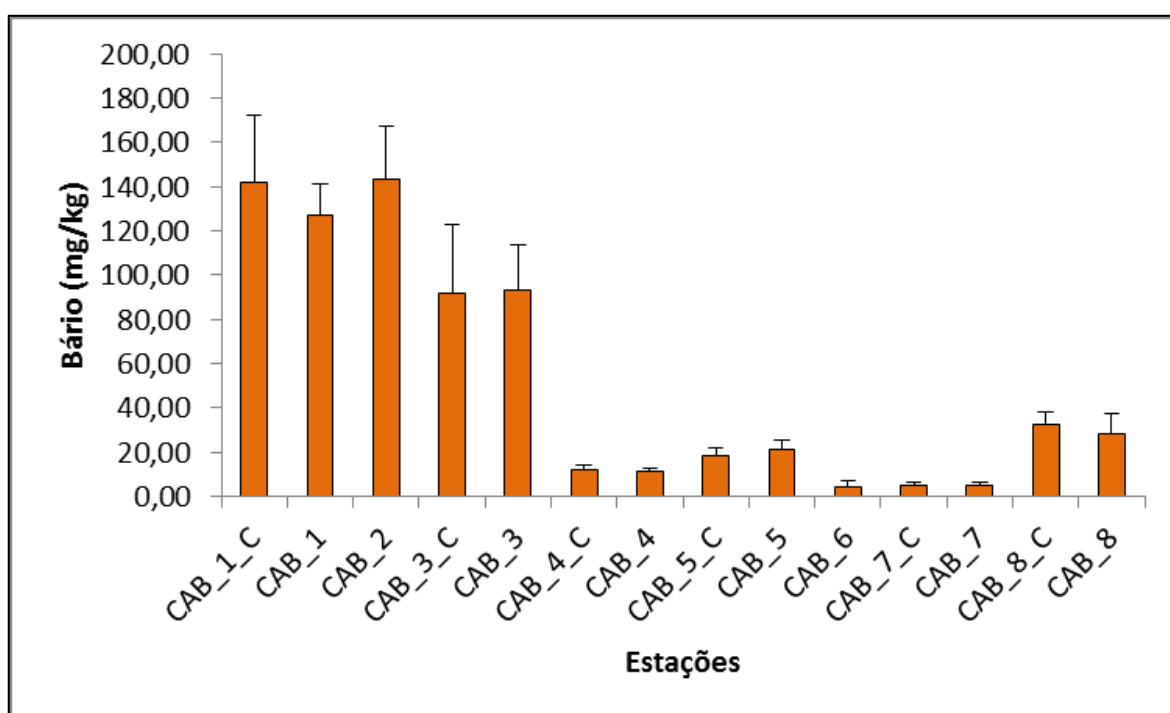


Figura V-25 – Concentrações médias (mg/kg) de bário nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

A concentração média de zinco foi de $16,02 \pm 7,91$ mg/kg, com mínimo de $6,94 \pm 2,22$ mg/kg na estação CAB_7, e máximo de $31,28 \pm 11,16$ mg/kg, na estação CAB_1_C (Tabela V-29; Figura V-26). Estes valores são uma ordem de magnitude menor que o limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 454/12 para sedimentos marinhos nível 1, de 150 mg/kg. Cabe ressaltar que a CONAMA

454/12 trata do gerenciamento de sedimentos a serem dragados e foi utilizada como referência apenas por não haver legislação específica para o sedimento marinho no Brasil. As concentrações de zinco também apresentaram diferenças significativas entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). A estação CAB_1 diferiu significativamente das estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_5, CAB_5_C, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C e as estações CAB_1_C e CAB_3 diferiram significativamente das estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_6 e CAB_7_C (Tukey, $p < 0,05$). Os resultados encontrados estiveram abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL das tabelas canadense e americana (124 mg/kg e 271 mg/kg, respectivamente).

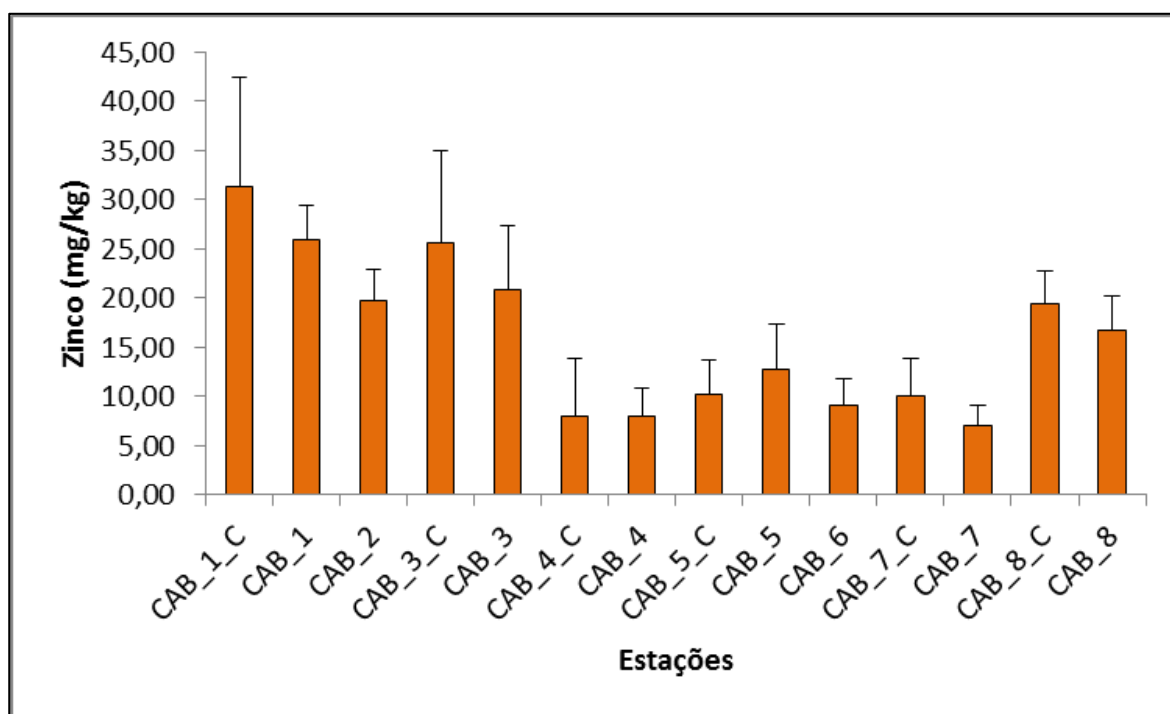
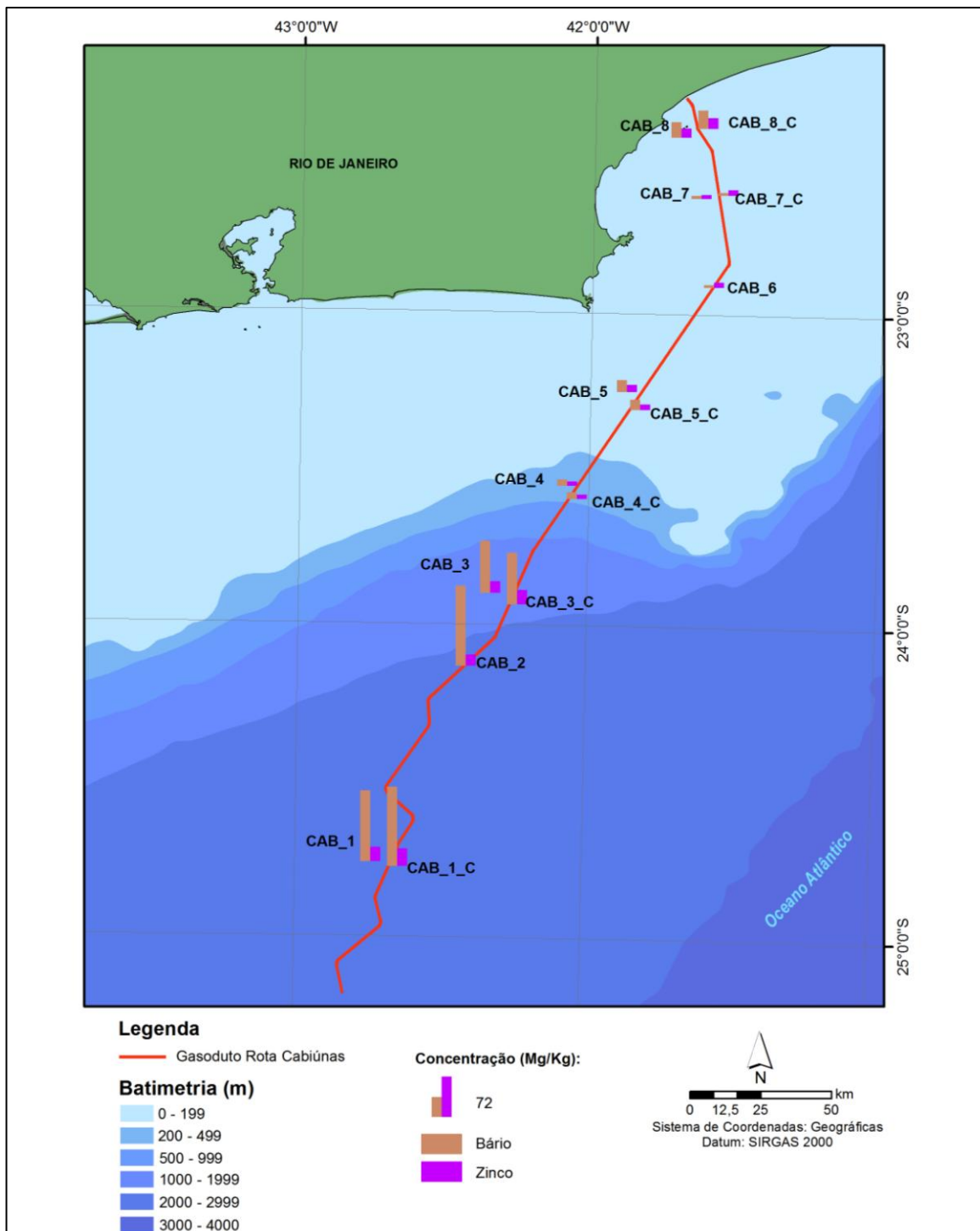


Figura V-26 – Concentrações médias (mg/kg) de zinco nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Embora as concentrações tenham sido maiores nas estações mais oceânicas para ambos os metais, não foi verificado um padrão na distribuição espacial destes dois parâmetros (Figura V-27) que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas. Assim como verificado para ferro e alumínio, fica clara a

contribuição costeira no enriquecimento das concentrações de bário e zinco das estações CAB_8 e CAB_8_C.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-27 – Distribuição espacial das concentrações de bário e zinco (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de zinco observadas na atual campanha foram inferiores em relação as demais campanhas realizadas anteriormente na região, exceto em relação à primeira campanha de monitoramento do Sistema que Uruguá, que apresentou concentrações ligeiramente inferiores. As concentrações de bário da atual campanha também foram inferiores às encontradas nas estações mais profundas das campanhas do Sistema de Uruguá, do Piloto de Tupi e do poço GH1, mas foram superiores as encontradas na primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas (Tabela V-30 e Tabela V-31).

Na Figura V-28, são apresentadas as faixas de concentração de bário obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha, apesar do valor médio inferior, mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de bário.

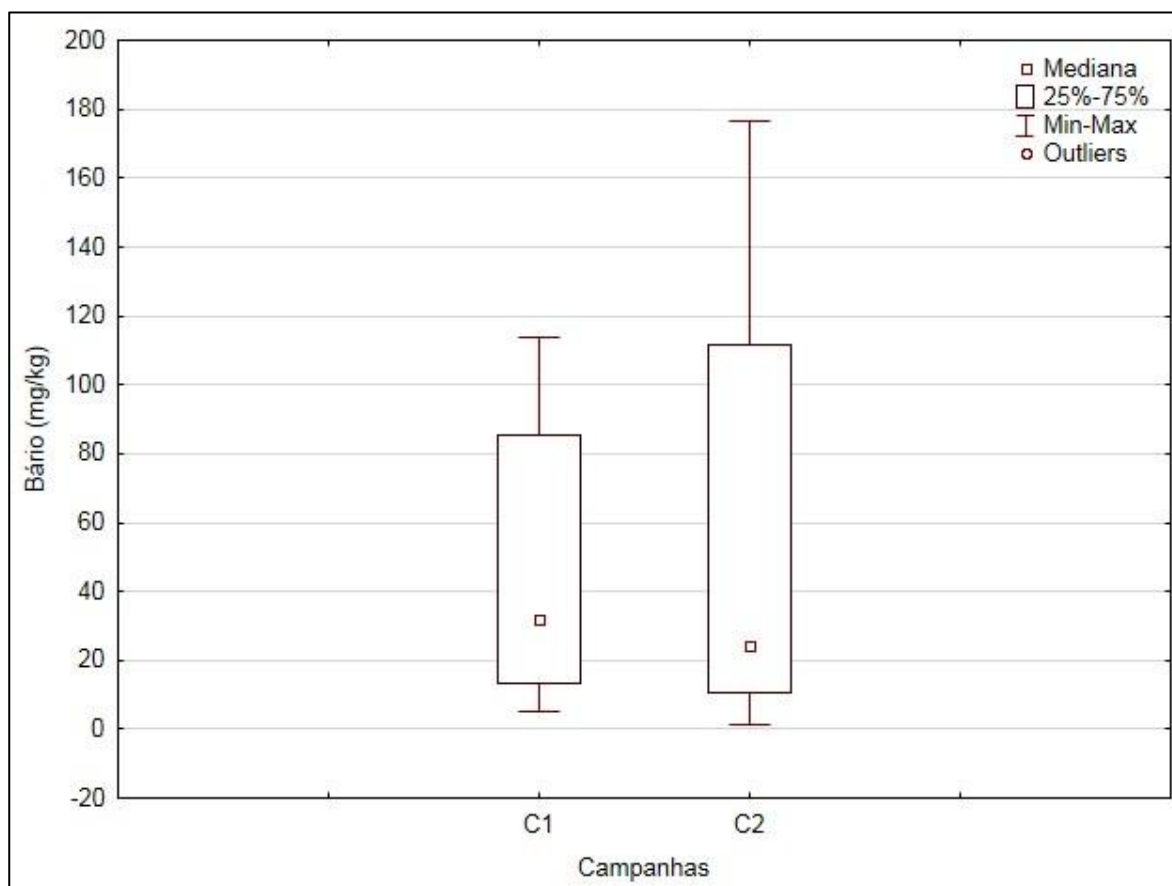


Figura V-28 – Concentrações de bário (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de bário das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para as estações CAB_1, CAB_2 e CAB_8, conforme Tabela V-21. Considerando a localização das estações amostrais com variações significativas, é possível que as maiores concentrações verificadas em CAB_1 e CAB_2 na atual campanha estejam relacionadas à atividade de perfuração ocorrida na região do Pré-Sal e do campo de Uruguá, respectivamente. Já as variações em CAB_8 podem estar relacionadas a processos costeiros. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,7 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,003 mg/kg para a segunda campanha). Assim, embora as diferenças estatísticas verificadas entre as estações nas sucessivas campanhas sejam pontuais, não se exclui a possibilidade de que as respostas verificadas sejam fruto das variações analíticas, e não necessariamente uma variação ambiental.

Tabela V-21 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de bário, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-2,037	-2,409	-2,539	-0,937	-	1,219	1,710	-0,753	-0,396	1,361	0,631	0,319	0,895	3,247
T	-	-	-	-	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,056	0,037	0,032	0,201	1,000	0,145	0,081	0,247	0,356	0,123	0,281	0,383	0,211	0,016

Na Figura V-29, são apresentadas as faixas de concentração de zinco obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha mostrou menores concentrações mínima e média, porém, uma variação mais ampla e maior valor máximo de zinco.

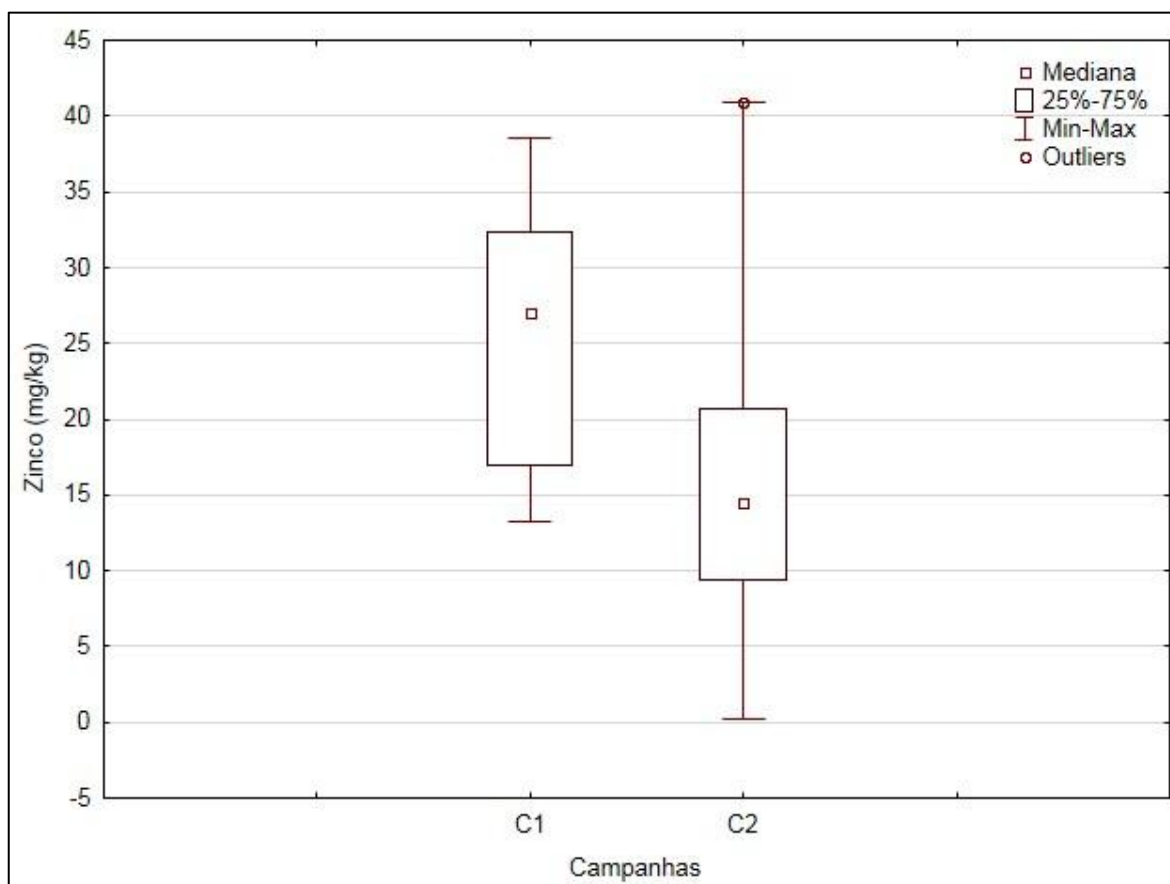


Figura V-29 – Concentrações de zinco (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de zinco das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, conforme Tabela V-22. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,3 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,13 mg/kg para a segunda campanha). Assim, e considerando que as diferenças se distribuíram ao longo de todo o duto, sem distinção entre estações de referência e estações

controle, é possível que as variações analíticas sejam responsáveis, ao menos em parte, pelas diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-22 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de zinco, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	3,110	-0,0430	5,620	1,635	1,094	4,102	2,672	3,633	3,710	2,822	-	1,797	8,323	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,000	-	-	15,000
P	0,018	0,484	0,002	0,089	0,168	0,007	0,028	0,011	0,010	0,024	0,100	0,073	<0,001	0,100

As concentrações de vanádio variaram entre $8,00 \pm 4,18$ mg/kg na estação CAB_6, e $29,02 \pm 1,88$ mg/kg na estação CAB_8_C, sendo que a média das estações foi de $18,68 \pm 6,76$ mg/kg (Tabela V-29; Figura V-30). Foram observadas diferenças significativas entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-7. De maneira geral, as estações mais costeiras, com exceção das estações CAB_8 e CAB_8_C, diferiram significativamente das estações oceânicas.

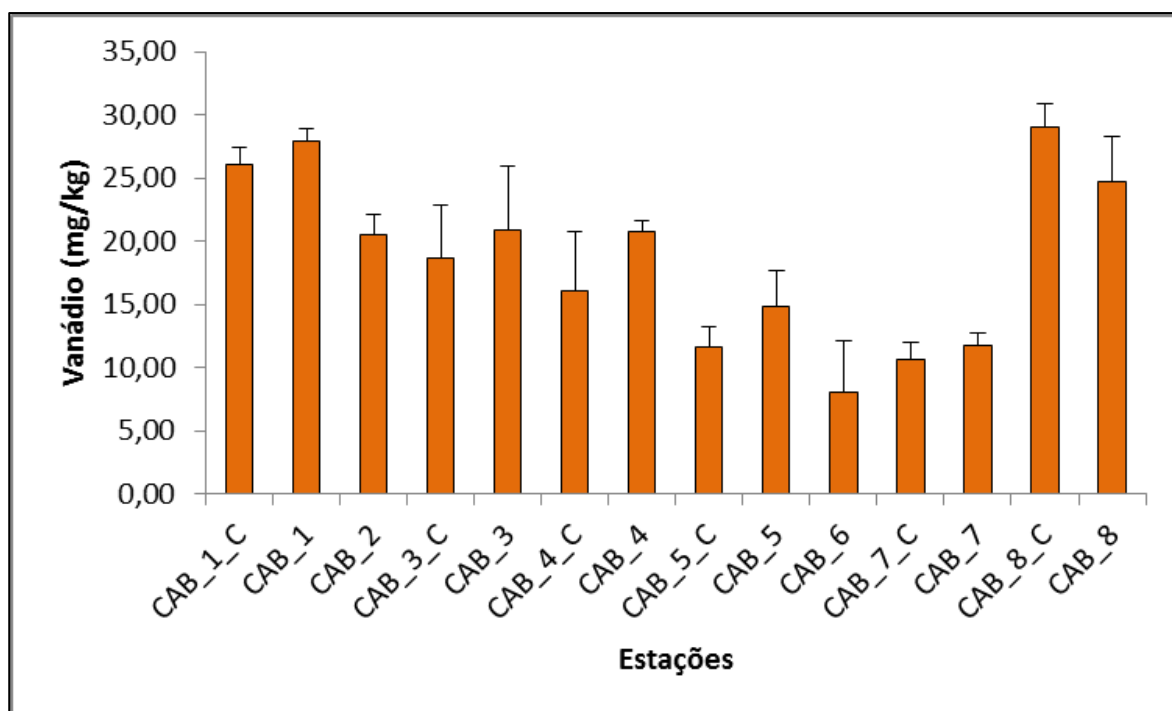


Figura V-30 – Concentrações médias (mg/kg) de vanádio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Quadro V-7 - Resultados do teste de Tukey para o vanádio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3	X													
CAB_4_C														
CAB_4	X	X												
CAB_5_C	X	X												
CAB_5	X	X	X	X		X								
CAB_6	X	X	X	X	X	X								
CAB_7_C	X	X	X	X		X								
CAB_7	X	X	X	X		X								
CAB_8_C								X	X	X	X	X		
CAB_8					X		X	X	X	X	X	X		

As concentrações de níquel variaram entre $2,58 \pm 1,85$ mg/kg, na estação CAB_6, e $13,01 \pm 0,91$ mg/kg, na estação CAB_1. A média entre as estações foi de $7,44 \pm 3,69$ mg/kg (Tabela V-29; Figura V-31). Foram encontradas diferenças significativas entre as estações amostradas (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-8. De maneira geral, as estações CAB_1_C, CAB_1, CAB_2, CAB_3 e CAB_3_C diferiram significativamente das demais estações, com algumas exceções pontuais. Quando comparadas à concentração limite de níquel de 20,9 mg/kg, para sedimentos marinhos nível 1, estabelecida pela resolução CONAMA nº 454/12, as concentrações encontradas foram bem inferiores aos limites estabelecidos e condizentes com o esperado para a região. Os resultados encontrados estiveram abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL da tabela americana (15,90 mg/kg e 42,80 mg/kg, respectivamente).

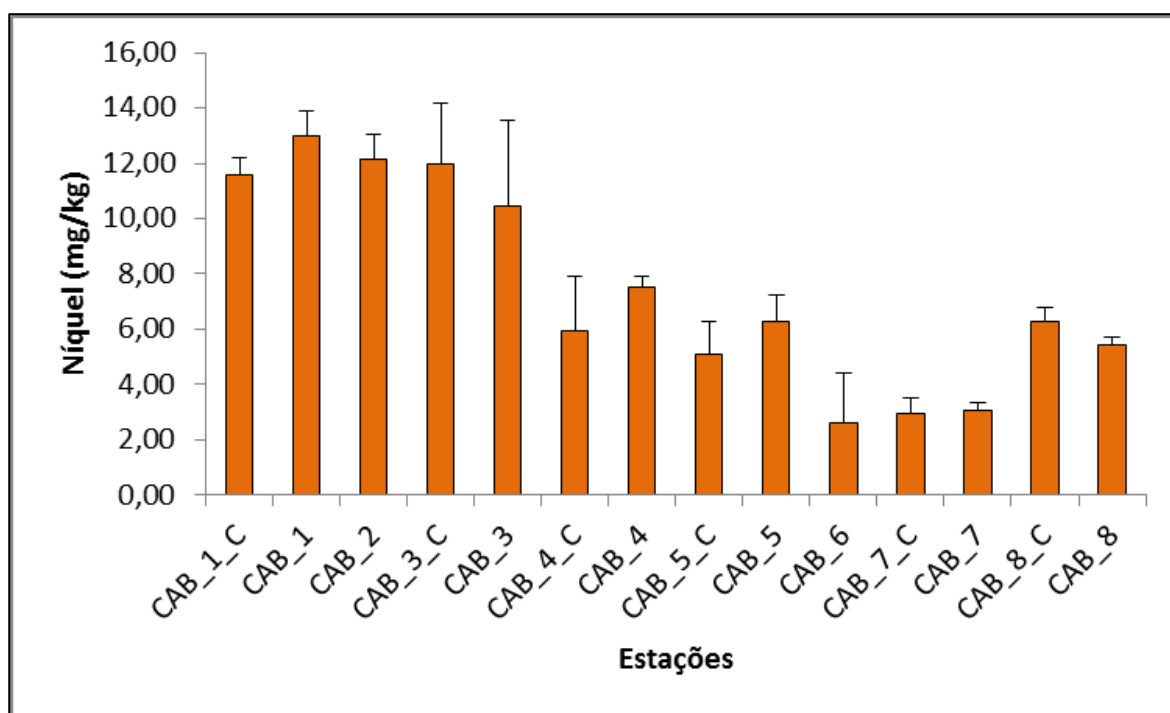
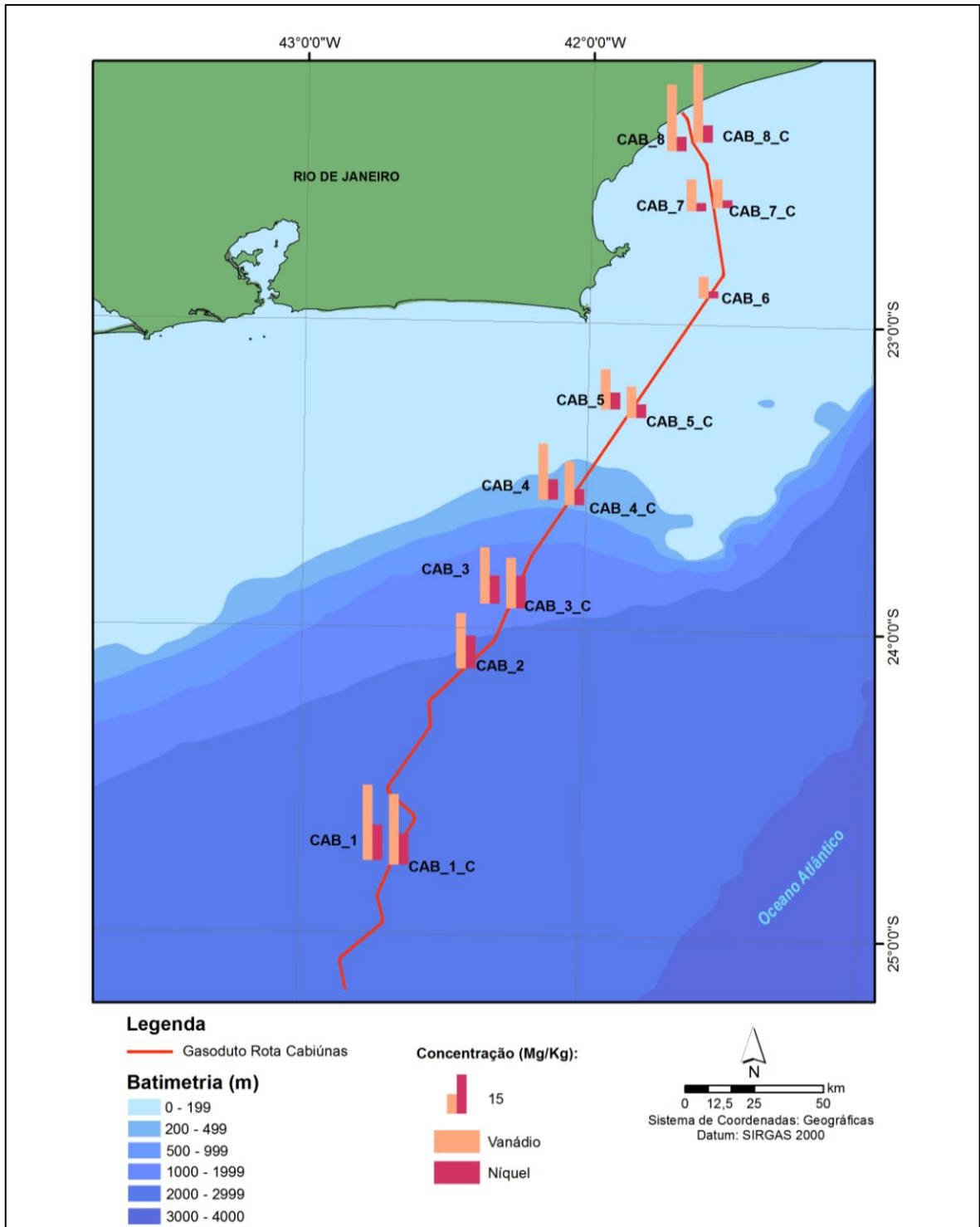


Figura V-31 – Concentrações médias (mg/kg) de níquel nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Quadro V-8 - Resultados do teste de Tukey para o níquel nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com “X” representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3														
CAB_4_C	X		X		X									
CAB_4	X	X	X	X	X									
CAB_5_C	X	X	X		X									
CAB_5	X	X	X	X	X									
CAB_6	X	X	X	X	X	X								
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X								
CAB_7	X	X	X	X	X	X								
CAB_8_C	X	X	X	X	X									
CAB_8	X	X	X		X									

De maneira geral, maiores concentrações de ambos os metais foram verificadas nas estações mais oceânicas, localizadas sob o talude continental, embora as duas estações mais costeiras, CAB_8 e CAB_8_C também tenham altas concentrações, principalmente para vanádio, onde foram detectadas as maiores concentrações. Entretanto, não foi identificado um padrão na distribuição espacial das concentrações de vanádio e níquel no ambiente estudado que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas (Figura V-32).



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-32 – Distribuição espacial das concentrações de vanádio e níquel (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de vanádio encontradas na atual campanha foram inferiores em relação às encontradas nas campanhas de monitoramento realizadas anteriormente na região, exceto em relação à segunda campanha de monitoramento do poço GH1 e a segunda campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá. Já as concentrações de níquel foram superiores as encontradas na primeira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá e na primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, semelhantes às concentrações encontradas na segunda campanha de monitoramento do Piloto de Lula e na segunda campanha de monitoramento do poço GH1 e inferiores as concentrações encontradas nas demais campanhas (Tabela V-31).

Na Figura V-33 são apresentadas as faixas de concentração de vanádio obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, onde é possível verificar que a 1ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de vanádio.

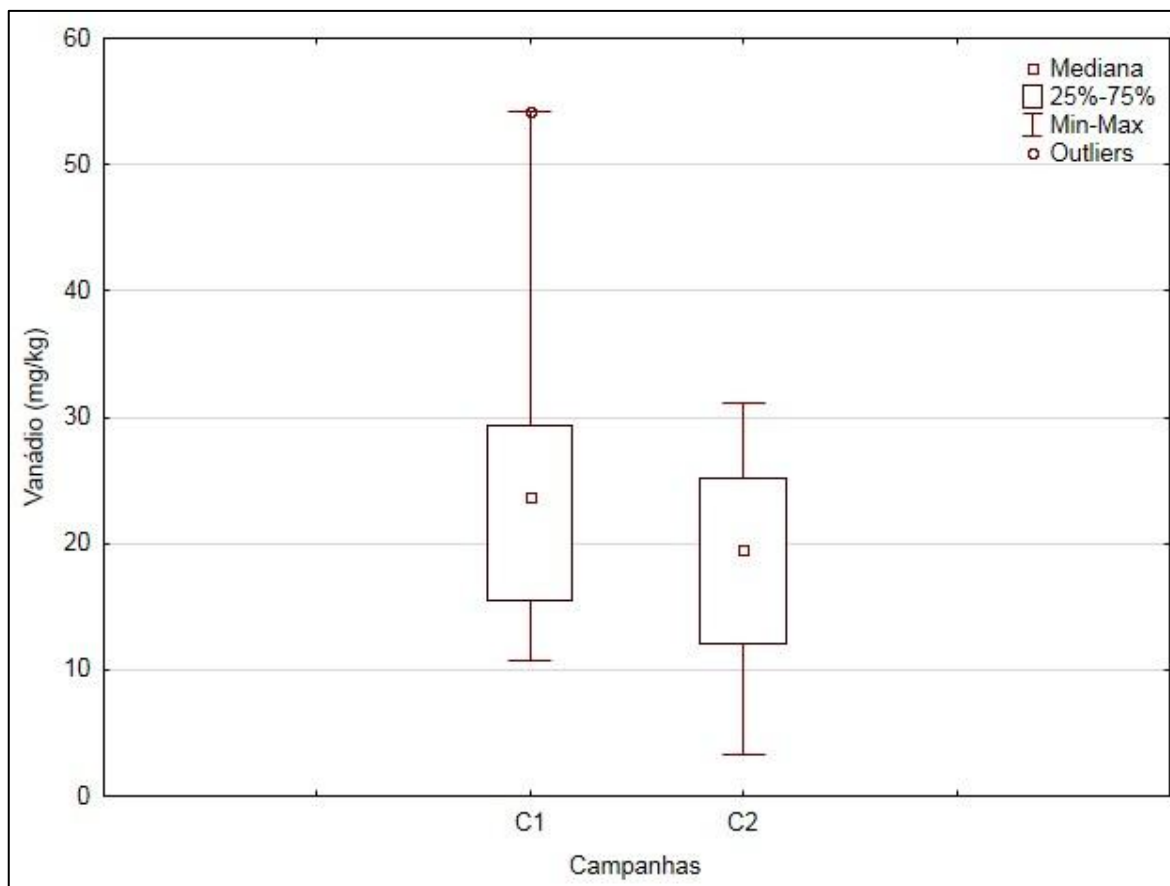


Figura V-33 – Concentrações de vanádio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de vanádio das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para a maioria das estações, conforme Tabela V-23. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,1 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,0001 mg/kg para a segunda campanha). Assim, e considerando que as diferenças se distribuíram ao longo de todo o duto, sem distinção entre estações de referência e estações controle, é possível que as variações analíticas sejam responsáveis, ao menos em parte, pelas diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-23 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de vanádio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	2,789	2,106	3,213	0,664	3,138	-0,408	2,894	0,942	2,313	1,519	2,793	1,210	3,987	4,336
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,025	0,052	0,016	0,271	0,018	0,352	0,022	0,200	0,041	0,102	0,025	0,146	0,008	0,006

Na Figura V-34, são apresentadas as faixas de concentração de níquel obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de níquel total. Apesar das variações mencionadas, ambas as campanhas apresentaram valores médios muito próximos.

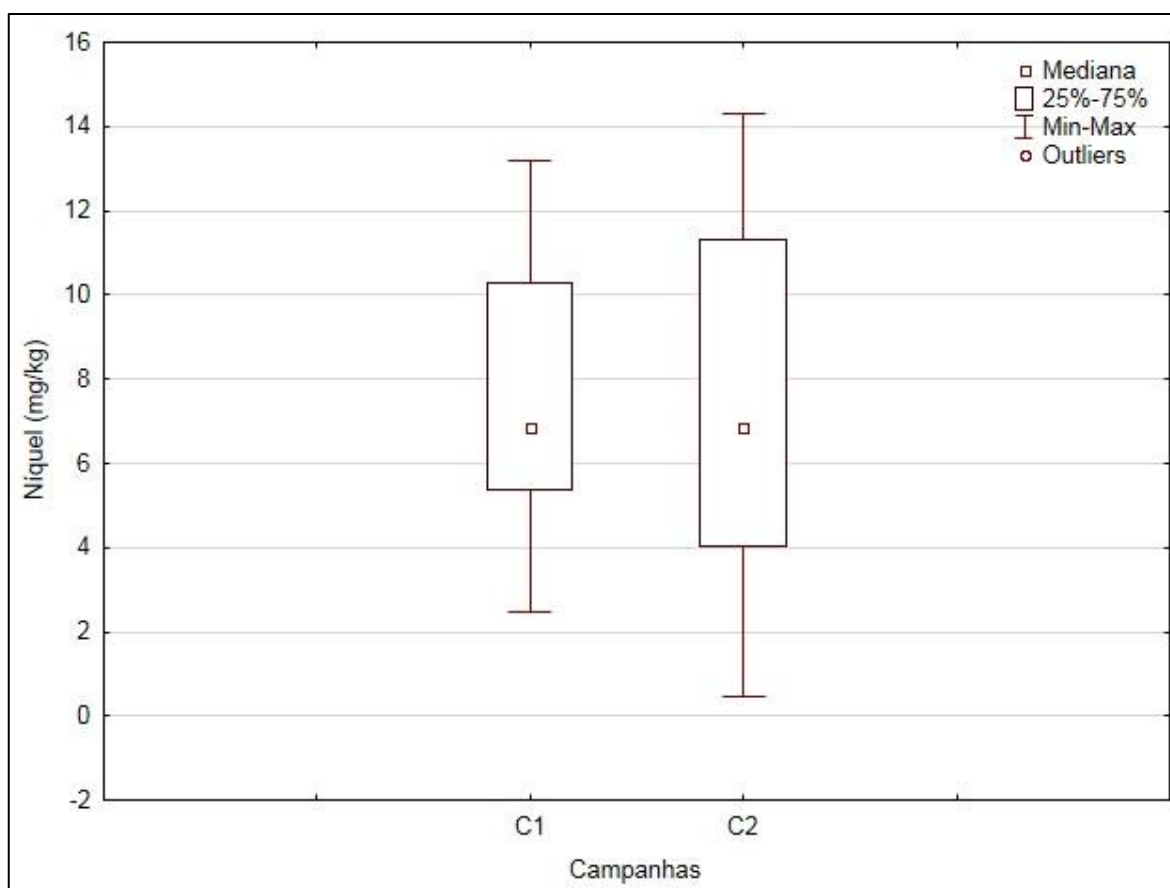


Figura V-34 – Concentrações de níquel (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de níquel das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para as estações CAB_1_C, CAB_4_C e CAB_8_C, (Tabela V-24), estando as diferenças, portanto, restritas às estações controle, assim com verificado para manganês. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,3 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA

6020A e LD = 0,0006 mg/kg para a segunda campanha). Assim, embora as diferenças estatísticas verificadas entre as estações nas sucessivas campanhas sejam pontuais, não se exclui a possibilidade de que as respostas verificadas sejam fruto das variações analíticas, e não necessariamente uma variação ambiental.

Tabela V-24 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de níquel, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-4,788	2,070	-	-0,263	-0,809	-4,054	0,501	-0,140	1,174	0,883	0,273	-0,345	2,493	1,693
T	-	-	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	0,004	0,054	1,000	0,403	0,232	0,008	0,321	0,448	0,153	0,213	0,399	0,374	0,034	0,083

As concentrações de cromo observadas resultaram em uma concentração média de $17,18 \pm 4,20$ mg/kg, com mínimo de $10,79 \pm 6,46$ mg/kg, na estação CAB_6, e máximo de $26,06 \pm 1,64$ mg/kg, na estação CAB_8_C (Tabela V-29; Figura V-35). Houve diferença significativa nas concentrações de cromo entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). A estação CAB_8 diferiu significativamente das estações CAB_2, CAB_3_C, CAB_4, CAB_4_C, CAB_5, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, a estação CAB_8_C diferiu significativamente das estações CAB_4 e CAB_6 e a estação CAB_1_C diferiu significativamente da estação CAB_6 (Tukey, $p < 0,05$). Os resultados encontrados estiveram abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL, tanto da tabela canadense quanto da americana (52,30 mg/kg e 160,00 mg/kg, respectivamente).

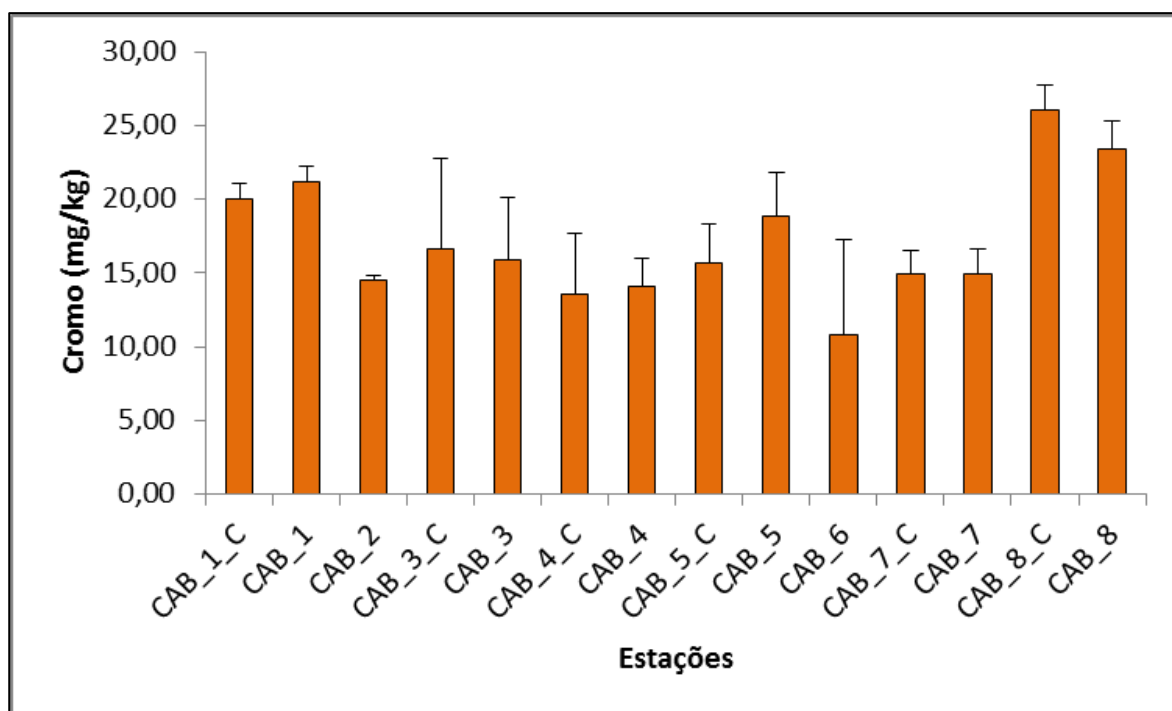


Figura V-35 – Concentrações médias (mg/kg) de cromo nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

A Resolução CONAMA nº 454/12 define que a concentração limite de cromo para sedimentos marinhos nível 1 é de 81 mg/kg. Considerando o objetivo da referida resolução, que é classificar a qualidade de sedimentos costeiros passíveis de serem dragados e considerando ainda que a região de estudo

abrange, em sua maioria, áreas oceânicas com menores influências antrópicas, com exceção das estações CAB_8 e CAB_8_C, era de se esperar que as concentrações fossem inferiores aos limites estabelecidos nesta resolução.

As concentrações de cobre apresentaram mínimo não quantificado (LQ = 0,0533 mg/kg), na estação CAB_7, e máximo de $16,57 \pm 3,91$ mg/kg, na estação CAB_1_C, com média de $5,10 \pm 5,45$ mg/kg (Tabela V-29; Figura V-36). Foram observadas diferenças significativas entre as estações (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$). A estação CAB_7_C diferiu significativamente das estações CAB_1 e CAB_1_C (Tukey, $p < 0,05$). Os resultados encontrados estão abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL, tanto da tabela canadense quanto da americana (18,70 mg/kg e 108,00 mg/kg, respectivamente).

Quando comparadas à concentração limite de cobre de 31 mg/kg, para sedimentos marinhos nível 1, estabelecida pela resolução CONAMA nº 454/12, as concentrações encontradas estão significativamente abaixo dos limites estabelecidos e condizentes com o esperado para a região.

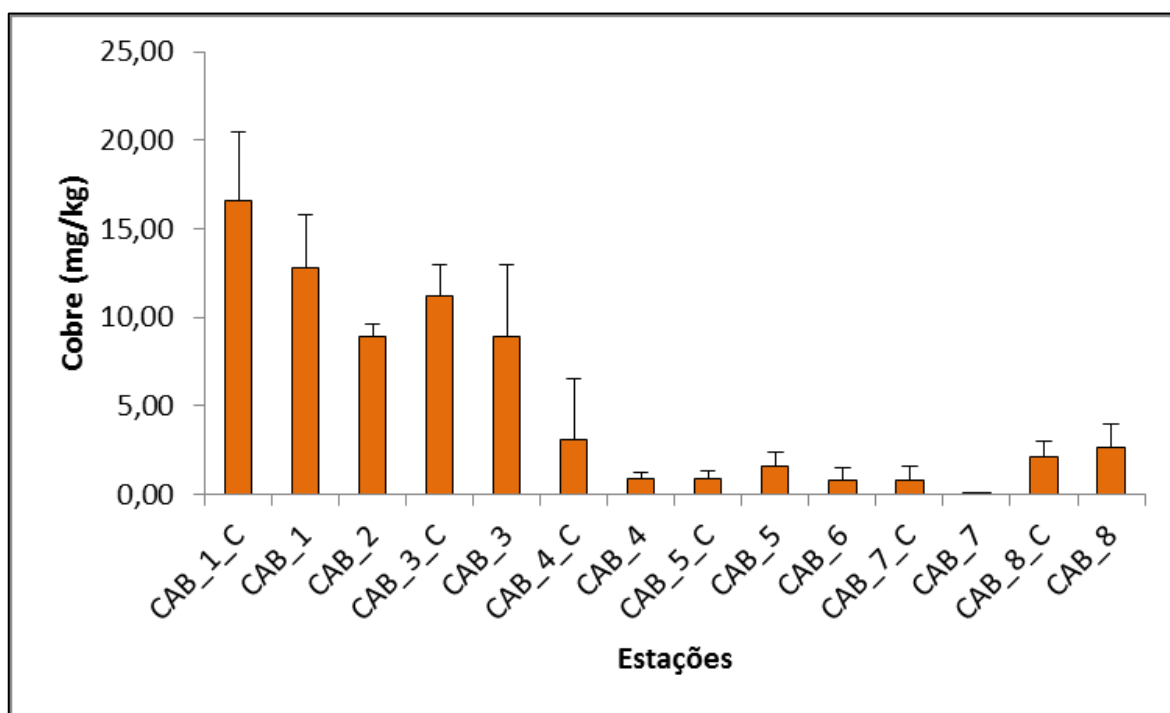
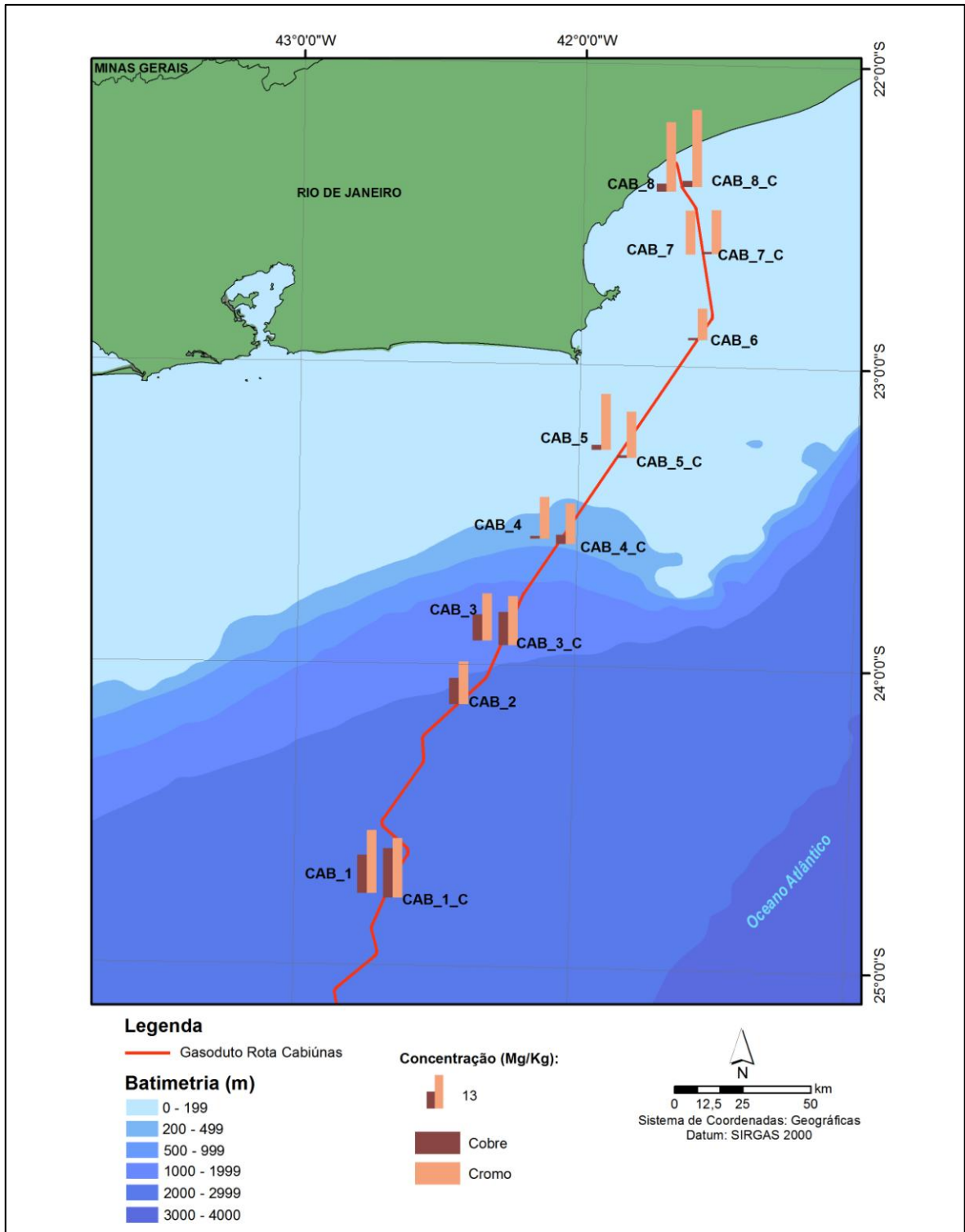


Figura V-36 – Concentrações médias (mg/kg) de cobre nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

A análise da distribuição espacial das concentrações do cromo e do cobre (Figura V-37) não permitiu a definição de um padrão de distribuição evidente entre as estações que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas nas proximidades do gasoduto Rota Cabiúnas. De maneira geral, apesar das diferenças estatísticas bastante pontuais, maiores concentrações de cobre foram encontradas nas estações mais oceânicas, localizadas na região do talude continental, sendo que as estações mais costeiras também apresentaram concentrações ligeiramente mais elevadas que as das demais estações da plataforma continental. Já em relação às concentrações de cromo, apesar das maiores concentrações nas duas estações mais costeiras, não foi possível observar um padrão de distribuição das concentrações ao longo do duto, sendo os resultados, de maneira geral, bastante homogêneos.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-37 – Distribuição espacial das concentrações de cromo e cobre (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de cromo mostram-se inferiores em relação à terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá, as duas primeiras campanhas de monitoramento do Piloto de Lula, a terceira campanha de monitoramento do poço GH1 e a primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, e concentrações superiores em relação as demais campanhas. Já as concentrações de cobre da atual campanha foram inferiores em relação as encontradas na segunda e terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá, as duas primeiras campanhas de monitoramento do Piloto de Lula e a terceira campanha de monitoramento do poço GH1, e superiores em relação as demais campanhas (Tabela V-31).

Na Figura V-38 são apresentadas as faixas de concentração de cromo obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 1ª campanha mostrou maior valor máximo de cromo.

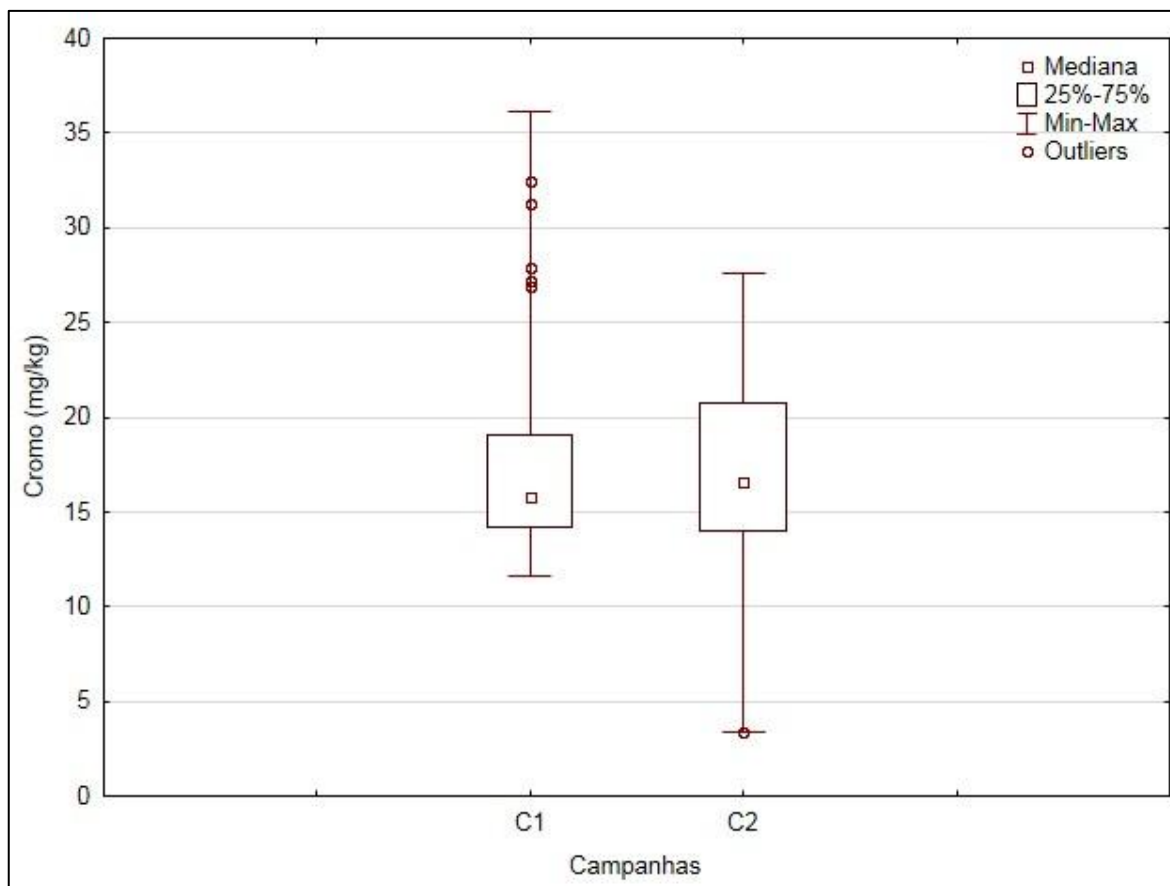


Figura V-38 – Concentrações de cromo (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de cromo das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para a estação CAB_1_C, conforme Tabela V-25. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,5 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,0006 mg/kg para a segunda campanha). Assim, embora a diferença estatística verificada entre as estações nas sucessivas campanhas seja pontual, não se exclui a possibilidade de que seja fruto das variações analíticas, e não necessariamente uma variação ambiental.

Tabela V-25 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de cromo, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-3,689	-2,113	-0,194	-0,946	-0,196	0,196	0,655	0,366	1,940	0,788	0,696	-	-	1,546
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,000	15,000	-
P	0,011	0,051	0,428	0,199	0,427	0,427	0,274	0,366	0,062	0,237	0,262	0,400	0,100	0,100

Na Figura V-39, são apresentadas as faixas de concentração de cobre obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de cobre.

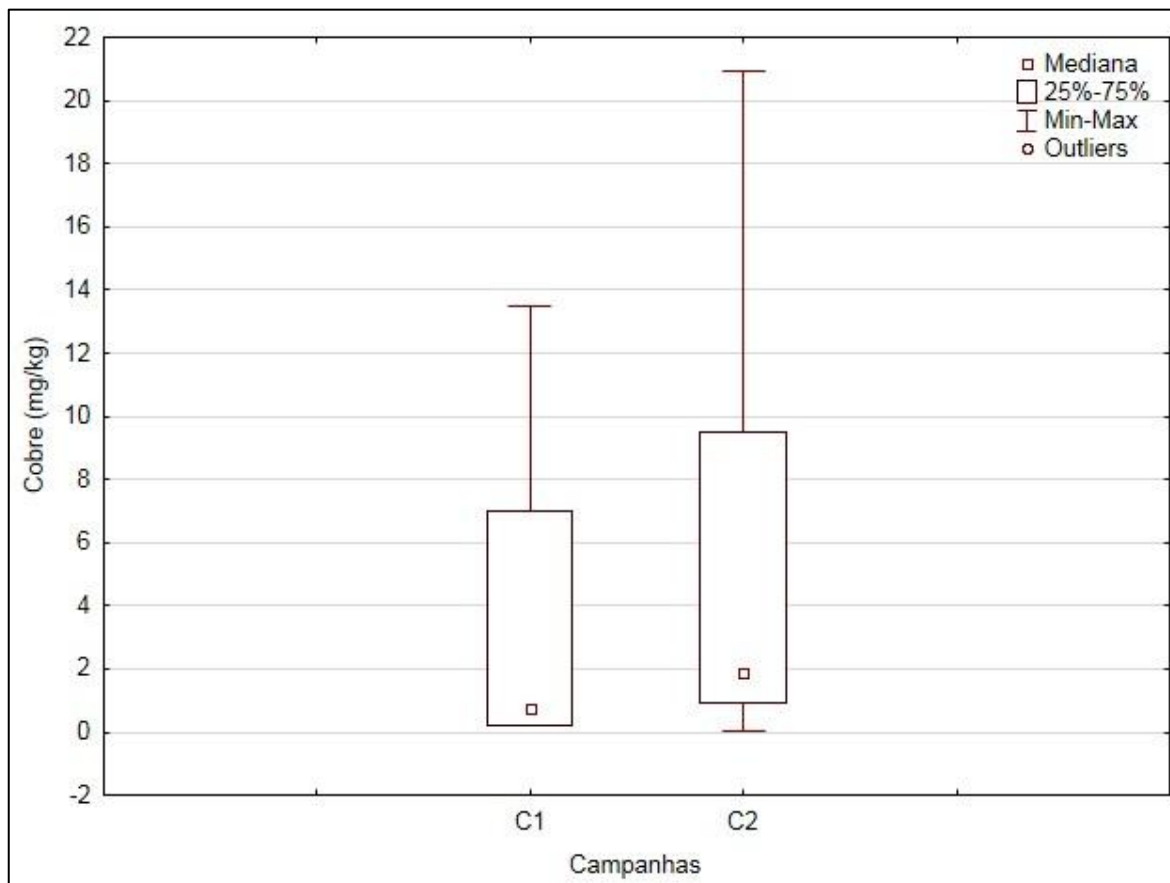


Figura V-39 – Concentrações de cobre (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de cobre das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas apenas para as estações CAB_3, CAB_8_C e CAB_8, conforme Tabela V-26. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,4 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,0016 mg/kg para a segunda campanha). Assim, embora as diferenças estatísticas verificadas entre as estações nas sucessivas campanhas sejam

pontuais, não se exclui a possibilidade de que as respostas verificadas sejam fruto das variações analíticas, e não necessariamente uma variação ambiental.

Tabela V-26 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de cobre, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	0,0916	-1,685	0,190	-0,903	-4,098	0,232	-1,012	-1,719	-1,587	-1,554	-	-	-3,029	-3,554
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,000	15,000	-	-
P	0,466	0,084	0,429	0,209	0,007	0,414	0,184	0,080	0,094	0,098	0,100	0,100	0,019	0,012

Na análise de outliers e valores espúrios, o valor de chumbo encontrado na réplica 2 da estação CAB_1 (51,23 mg/kg) apresentou concentração extremamente fora da curva de variação de resultados na região. Optou-se, assim, por utilizar somente os valores encontrados nas demais réplicas dessa estação, excluindo o resultado da réplica 2 das análises para esse metal.

As concentrações de chumbo variaram entre $2,18 \pm 1,55$ mg/kg, na estação CAB_6, e $7,81 \pm 0,89$ mg/kg, na estação CAB_8_C (Tabela V-29; Figura V-40). A média entre as estações foi de $4,69 \pm 1,95$ mg/kg.

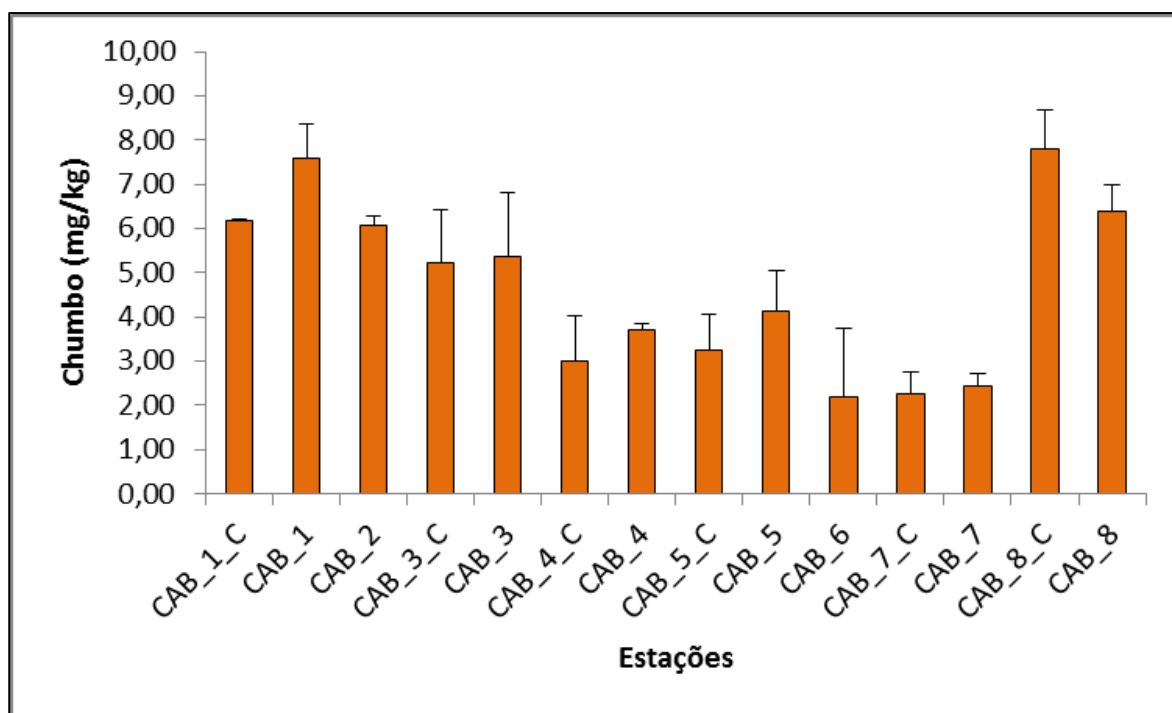


Figura V-40 – Concentrações médias (mg/kg) de chumbo nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Foram encontradas diferenças significativas entre as estações para o chumbo (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-9. De maneira geral, as estações mais costeiras diferiram significativamente das estações oceânicas, sendo que também houve diferença entre as duas estações mais costeiras e as demais estações localizadas sob a plataforma. Quando comparados aos valores estabelecidos pela CONAMA nº

454/12, as concentrações de chumbo nas amostras mostraram-se muito abaixo do limite máximo estabelecido para sedimentos marinhos nível 1 (46,7 mg.Pb/kg), conforme esperado para a região. Os resultados encontrados estão abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL, das tabelas canadense e americana (30,20 mg/kg e 112,00 mg/kg, respectivamente).

Quadro V-9 - Resultados do teste de Tukey para o chumbo nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3														
CAB_4_C	X													
CAB_4	X	X	X											
CAB_5_C	X													
CAB_5	X	X	X											
CAB_6	X	X	X	X	X									
CAB_7_C	X	X	X	X	X									
CAB_7	X	X	X	X	X									
CAB_8_C						X	X	X		X	X	X		
CAB_8						X	X	X	X	X	X	X		

O cádmio apresentou concentrações variando de não quantificado (LQ = 0,0010 mg/kg), nas estações CAB_6, CAB_7 e CAB_8_C, a $0,1403 \pm 0,0162$ mg/kg, na estação CAB_4 (Tabela V-29; Figura V-41). A média entre as estações foi de $0,05 \pm 0,05$ mg/kg.

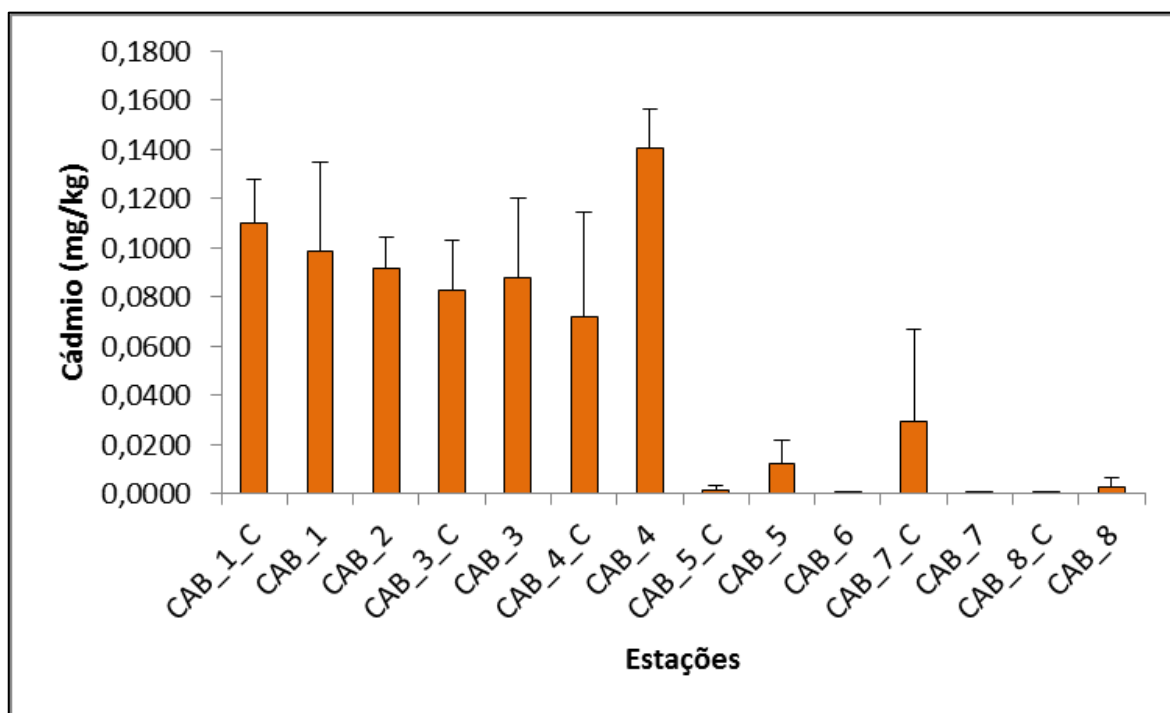


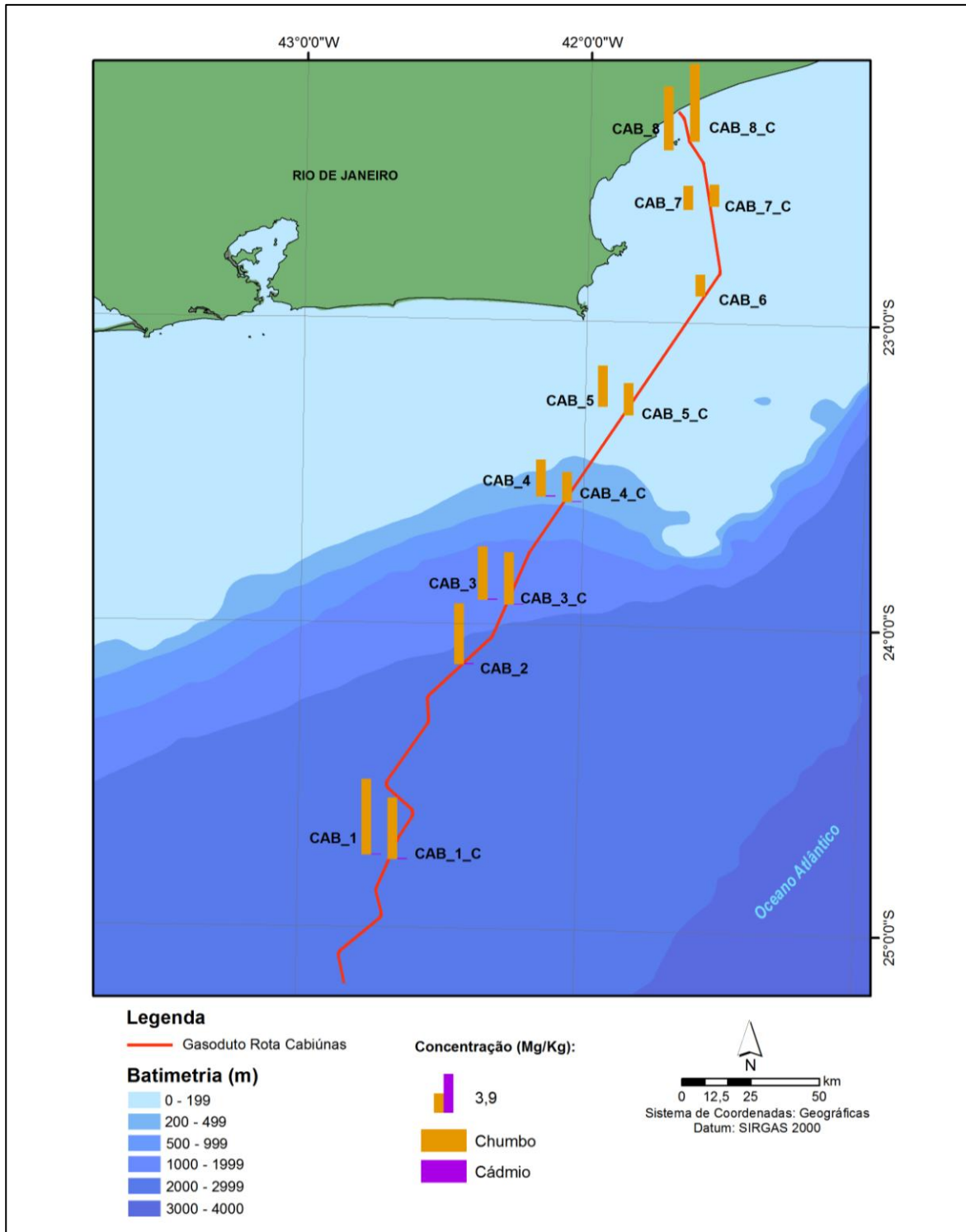
Figura V-41 – Concentrações médias (mg/kg) de cádmio nas diferentes estações amostrais da atual campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa os valores médios \pm desvio-padrão.

Foram encontradas diferenças significativas entre as estações para o cádmio (ANOVA, $p < 0,05$). Os resultados do Teste de Tukey, indicando os pares de estações entre as quais foram verificadas as diferenças, são apresentados no Quadro V-10. De maneira geral, as estações mais costeiras diferiram significativamente das estações mais oceânicas, localizadas a partir da quebra da plataforma, com exceções pontuais. Os resultados encontrados estão abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL da tabela americana (0,68 mg/kg e 4,21 mg/kg, respectivamente).

Quadro V-10 - Resultados do teste de Tukey para o cádmio nas estações da segunda campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas com "X" representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
CAB_1_C														
CAB_1														
CAB_2														
CAB_3_C														
CAB_3														
CAB_4_C														
CAB_4						X								
CAB_5_C	X	X	X	X	X	X								
CAB_5	X	X	X	X	X	X	X							
CAB_6	X	X	X	X	X	X	X							
CAB_7_C	X	X	X	X	X	X								
CAB_7	X	X				X	X							
CAB_8_C	X	X	X	X	X	X	X							
CAB_8	X	X	X	X	X	X	X							

A análise da distribuição espacial das concentrações do chumbo e do cádmio (Figura V-42) não permitiu a definição de um padrão de distribuição evidente entre as estações que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas. De maneira geral, maiores concentrações de chumbo e de cádmio foram encontradas nas estações mais oceânicas, a partir da quebra da plataforma continental. Para estes metais, não houve padrão distinto das estações CAB_8 e CAB_8_C em relação às demais estações da plataforma continental.



Legenda: O valor de concentração apresentado refere-se a barra maior. A barra menor representa exatamente a metade da barra maior.

Figura V-42 – Distribuição espacial das concentrações de chumbo e cádmio (mg/kg) no sedimento nas estações da atual campanha do gasoduto Rota Cabiúnas.

As concentrações de chumbo encontradas na atual campanha mostram-se inferiores em relação aos dados das campanhas realizadas anteriormente na região, exceto em relação as duas primeiras campanhas de monitoramento do poço GH1 e a primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, que encontraram concentrações ainda menores (Tabela V-31).

Na Figura V-43, são apresentadas as faixas de concentração de chumbo obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento, onde é possível verificar que a 2ª campanha mostrou maiores valores de chumbo, enquanto que a 1ª campanha não detectou concentrações para esse parâmetro.

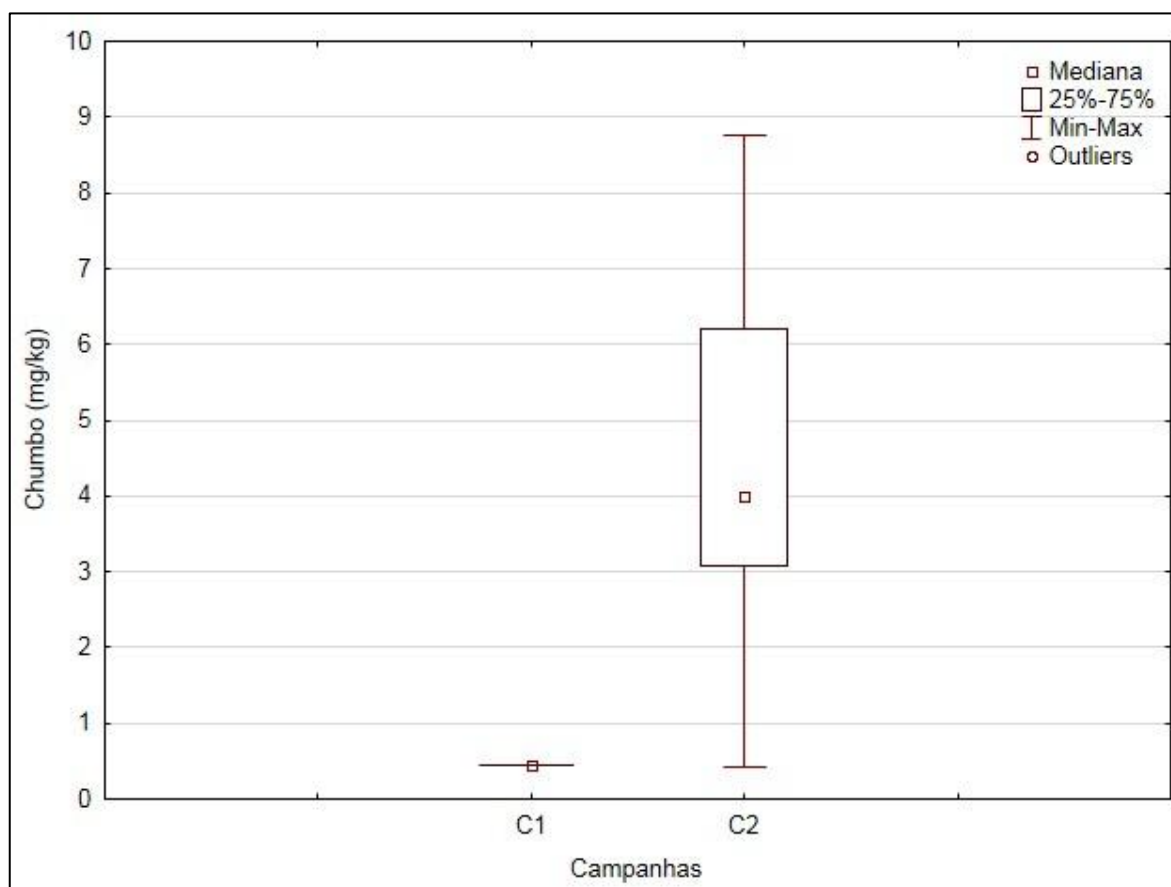


Figura V-43 – Concentrações de chumbo (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de chumbo das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para todas as estações, exceto para a CAB_6, conforme Tabela V-27.

Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,9 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,001 mg/kg para a segunda campanha) e é possível que as variações analíticas sejam responsáveis, ao menos, por parte das diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-27 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de chumbo, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-17,736	-338,899	-47,541	-5,763	-6,930	-40,882	-4,349	-7,071	-5,784	-1,927	-11,517	-6,148	-17,324	-14,347
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	<0,001	0,006	0,001	0,002	0,063	<0,001	0,002	<0,001	<0,001

As concentrações de cádmio encontradas na atual campanha mostram-se superiores em relação aos dados das campanhas realizadas anteriormente na região, exceto em relação às duas primeiras campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá e a primeira campanha de monitoramento do Piloto de Lula, que apresentaram concentrações superiores (Tabela V-31).

Na Figura V-44, são apresentadas as faixas de concentração de cádmio obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Considerando os valores das réplicas, é possível verificar que a 2ª campanha mostrou uma variação mais ampla e maiores valores de cádmio, enquanto que durante a 1ª campanha não foram detectadas concentrações para esse parâmetro.

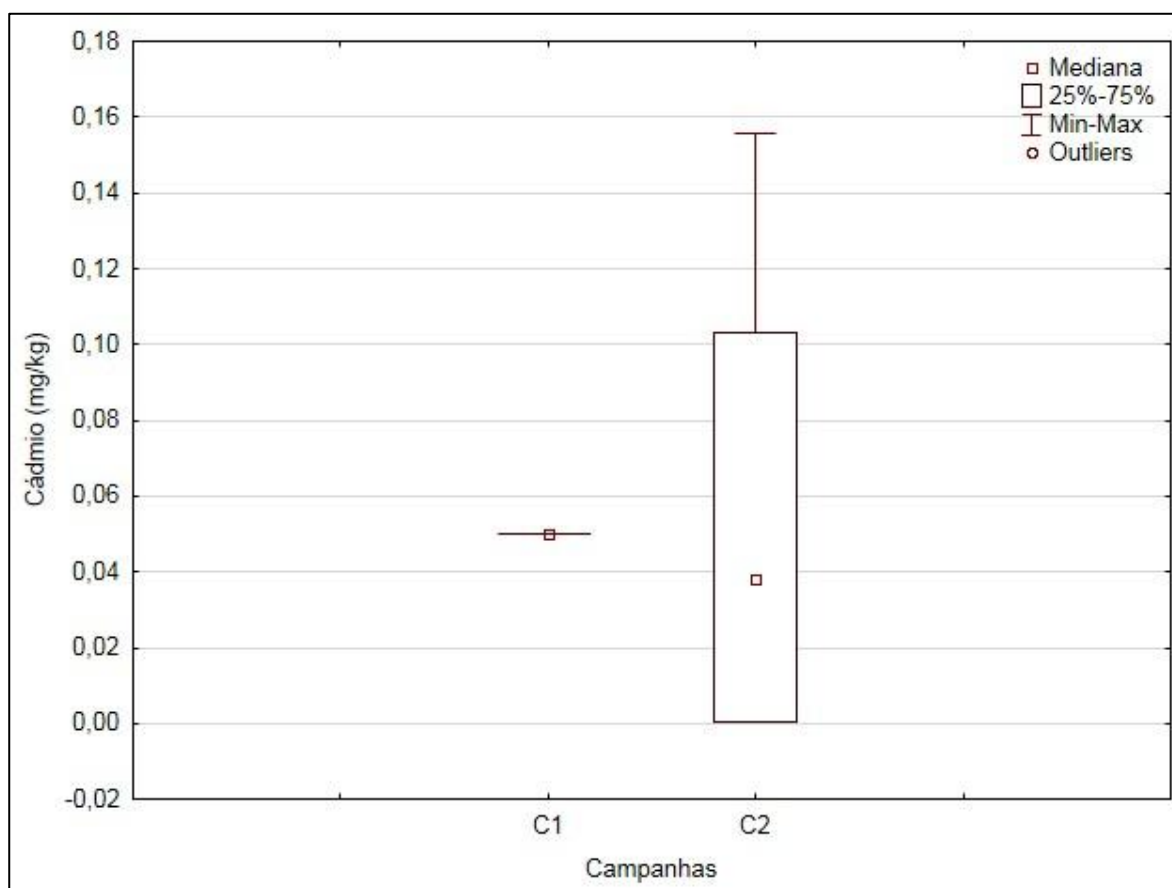


Figura V-44 – Concentrações de cádmio (mg/kg) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de cádmio das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, foram detectadas diferenças significativas entre as

campanhas para a maioria das estações, exceto para as estações CAB_3_C, CAB_4, CAB_6, CAB_7, CAB_7_C e CAB_8, conforme Tabela V-28. Importante destacar que os métodos utilizados e os limites de detecção variaram entre as campanhas (métodos USEPA SW 846, EPA 3051A e EPA 6010c e LD = 0,1 mg/kg para a primeira campanha, e método EPA 6020A e LD = 0,0003 mg/kg para a segunda campanha). Assim, e considerando que as diferenças se distribuíram ao longo de todo o duto, sem distinção entre estações de referência e estações controle, é possível que as variações analíticas sejam responsáveis, ao menos em parte, pelas diferenças encontradas ao longo das campanhas.

Tabela V-28 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de cádmio, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-2,323	-5,836	-5,944	-2,029	-2,713	-9,636	-0,901	6,666	42,676	-	-	0,956	28,803	-
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,000	15,000	-	-	15,000
P	0,04	0,002	0,002	0,06	0,027	<0,001	0,209	0,001	<0,001	0,100	0,100	0,197	<0,001	0,100

O mercúrio apresentou concentrações não quantificadas ($LQ = 0,038 \text{ mg/kg}$) em todas as estações. Os resultados encontrados estão abaixo dos limites estabelecidos pelos valores de TEL e PEL das tabelas canadense e americana ($0,13 \text{ mg/kg}$ e $0,70 \text{ mg/kg}$, respectivamente) e abaixo do limite estabelecido pela CONAMA 454/2012, de $0,3 \text{ mg/kg}$. Foram detectadas concentrações de mercúrio nas três campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá e nas duas primeiras campanhas de monitoramento do Piloto de Lula, enquanto que nas demais campanhas não foram detectadas concentrações para esse metal (Tabela V-31).

A Tabela V-29 apresenta as concentrações médias dos metais para cada estação amostrada e os valores de referência de TEL e PEL, segundo os valores das tabelas canadense e americana. Os índices de qualidade do sedimento, por área e por ponto amostral, também não indicaram contaminação do sedimento ($SeQI = 100$). Esse índice é calculado a partir dos valores de TEL e PEL da tabela canadense, que não tem valores limites estabelecidos para alguns metais analisados na presente campanha.

O fator de enriquecimento foi superior a 1 para todos os metais na maioria das estações (Tabela V-30). Para o bário, cádmio, cobre, cromo, ferro, manganês, níquel e vanádio, o enriquecimento foi classificado como pequeno na maioria das estações. Entretanto, para o cádmio, o enriquecimento foi classificado como moderado nas estações CAB_1_C e CAB_4 e, para o cobre, como moderado nas estações CAB_4_C e CAB_6, como moderado a severo na estação CAB_7_C e como severo nas estações CAB_8_C e CAB_8. Para o chumbo, o enriquecimento foi classificado como moderado na estação CAB_7, como moderado a severo nas estações CAB_4_C, CAB_5, CAB_6 e CAB_7_C, e como severo nas demais estações. O aumento da concentração destes metais no sedimento na área, evidenciado pelos valores de FE, pode estar relacionada a contaminação, a variações granulométrica na composição do sedimento local, a variações amostrais ou ainda a variações laboratoriais, tais como troca do laboratório executor das análises ao longo das campanhas e das metodologias e figuras de mérito analíticas. Além disso, é necessário considerar ainda que as diferenças estatísticas entre as estações das duas campanhas, foram bastante pontuais, e que também foram verificadas diminuições das concentrações, as quais não são

retratadas nos dados de FE. Analisando-se estes mais a fundo, verifica-se que a diminuição das concentrações de alumínio na presente campanha influenciou fortemente os dados de FE e é possível que os enriquecimentos verificados não passem de resultados matemáticos, tendo em conta não houve aumento substancial das concentrações dos demais metais e que as variações das concentrações de alumínio também podem estar relacionadas a alterações analíticas e laboratoriais. É preciso ressaltar também que a qualidade do sedimento apresentou valor máximo, conforme acima mencionado, e todos os metais apresentaram valores em conformidade com os valores estabelecidos por TEL e PEL, tanto da tabela canadense quanto da americana, exceto o bário, que apresentou valor cima do limite do TEL da tabela americana, em duas estações oceânicas, possível resultado da atividade de perfuração.

Tabela V-29 – Concentração média de metais (mg/kg) em cada estação da atual campanha de monitoramento ambiental, valores de referência TEL e PEL, segundo tabela canadense (can) e tabela americana (eua) e índice de qualidade do sedimento, por área e por ponto.

Estações	Alumínio		Bário		Cádmio		Cobre		Cromo		Ferro		Mercúrio		Manganês		Níquel		Chumbo		Zinco		Vanádio		SeQI_ponto
	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	
CAB_1_C	6.964,35	267,85	142,14	30,41	0,1100	0,0178	16,57	3,91	20,02	1,10	12.655,26	467,80	<0,038	0,00	456,03	18,19	11,59	0,62	6,18	0,03	31,28	11,16	26,10	1,37	100,00
CAB_1	8.314,16	429,73	127,36	13,98	0,0985	0,0362	12,84	2,91	21,15	1,05	14.222,58	388,62	<0,038	0,00	489,36	17,25	13,01	0,91	7,59	0,76	25,87	3,47	27,86	1,09	100,00
CAB_2	5.800,52	468,09	143,49	23,71	0,0918	0,0122	8,95	0,71	14,50	0,33	10.719,87	825,29	<0,038	0,00	483,10	55,12	12,12	0,95	6,07	0,20	19,78	3,15	20,45	1,62	100,00
CAB_3_C	5.297,84	1.345,36	92,16	30,63	0,0825	0,0207	11,21	1,77	16,58	6,20	10.085,31	2.326,16	<0,038	0,00	367,57	70,81	11,95	2,23	5,23	1,20	25,65	9,34	18,61	4,23	100,00
CAB_3	5.806,95	1.700,15	93,46	20,40	0,0878	0,0323	8,89	4,06	15,90	4,19	11.778,10	4.313,28	<0,038	0,00	366,24	115,10	10,43	3,14	5,35	1,47	20,79	6,60	20,91	5,05	100,00
CAB_4_C	3.436,44	933,57	12,23	1,89	0,0721	0,0425	3,07	3,50	13,60	4,13	7.694,38	2.118,54	<0,038	0,00	156,98	47,66	5,94	1,97	3,01	1,02	7,98	5,87	16,09	4,68	100,00
CAB_4	3.013,88	886,50	11,26	1,24	0,1403	0,0162	0,88	0,40	14,11	1,83	8.258,37	1.112,72	<0,038	0,00	242,64	118,13	7,54	0,39	3,72	0,14	7,89	2,98	20,81	0,85	100,00
CAB_5_C	4.321,03	622,30	18,67	3,40	0,0016	0,0020	0,93	0,41	15,68	2,62	9.844,81	1.334,11	<0,038	0,00	93,74	13,56	5,07	1,19	3,24	0,83	10,12	3,59	11,60	1,69	100,00
CAB_5	5.182,21	869,71	21,45	4,40	0,0120	0,0099	1,63	0,80	18,88	2,96	11.838,16	1.732,60	<0,038	0,00	112,02	7,84	6,26	1,00	4,15	0,91	12,67	4,63	14,85	2,76	100,00
CAB_6	2.672,64	1.414,49	4,57	2,80	<0,0010	0,0000	0,81	0,68	10,79	6,46	8.248,73	4.300,74	<0,038	0,00	65,55	31,88	2,58	1,85	2,18	1,55	9,11	2,71	8,00	4,18	100,00
CAB_7_C	3.067,21	340,46	5,10	1,39	0,0291	0,0379	0,84	0,78	14,97	1,54	10.065,93	911,43	<0,038	0,00	61,31	16,08	2,96	0,53	2,25	0,51	10,05	3,86	10,66	1,27	100,00
CAB_7	3.351,72	301,50	5,39	0,76	<0,0010	0,0000	<0,0533	0,00	14,89	1,73	10.196,67	964,26	<0,038	0,00	73,46	4,21	3,06	0,28	2,42	0,30	6,94	2,22	11,75	1,01	100,00
CAB_8_C	7.061,56	502,00	32,60	5,38	<0,0010	0,0000	2,14	0,87	26,06	1,64	19.083,38	832,66	<0,038	0,00	170,64	17,69	6,27	0,53	7,81	0,89	19,36	3,39	29,02	1,88	100,00
CAB_8	6.129,00	985,30	28,33	9,32	0,0029	0,0034	2,65	1,32	23,40	1,93	16.847,09	2.442,62	<0,038	0,00	148,26	21,99	5,41	0,31	6,40	0,60	16,76	3,43	24,75	3,53	100,00
Máximo	8.314,16		143,49		0,14		16,57		26,06		19.083,38		<0,038		489,36		13,01		7,81		31,28		29,02		
Mínimo	2.672,64		4,57		<0,0010		<0,0533		10,79		7.694,38		<0,038		61,31		2,58		2,18		6,94		8,00		
Média	5.029,97		52,73		0,05		5,10		17,18		11.538,47		<0,038		234,78		7,44		4,69		16,02		18,68		
Desvio Padrão	1.764,78		54,31		0,05		5,45		4,20		3.277,94		-		163,56		3,69		1,95		7,91		6,76		
TEL can	-		-		-		18,70		52,30		-		0,13		-		-		30,20		124,00		-		SeQI_área
PEL can	-		-		-		108,00		160,00		-		0,70		-		-		112,00		271,00		-		
TEL eua	-		130,10		0,68		18,70		52,30		-		0,13		-		15,90		30,24		124,00		-		100,00
PEL eua	-		-		4,21		108,00		160,00		-		0,70		-		42,80		112,00		271,00		-		

Tabela V-30 – Valores do Fator de Enriquecimento (FE) para cada um dos metais por estação da atual campanha de monitoramento ambiental. Valores em laranja indicam enriquecimento pequeno ($1 < FE < 3$), valores em verde claro indicam enriquecimento moderado ($3 < FE < 5$), valores em verde escuro indicam enriquecimento moderado a severo ($5 < FE < 10$), valores em roxo indicam enriquecimento severo ($10 < FE < 25$), valores em azul indicam enriquecimento muito severo ($25 < FE < 50$) e valores em vermelho indicam enriquecimento extremamente severo ($FE > 50$).

	Ba	Cd	Cu	Cr	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	V
CAB_1_C	1,93	3,23	1,87	1,62	1,35	1,53	1,64	20,19	1,34	1,22
CAB_1	1,43	2,19	1,12	1,37	1,21	1,23	1,41	18,78	0,93	1,02
CAB_2	2,04	2,84	1,53	1,57	1,34	1,54	1,55	20,83	0,93	1,20
CAB_3_C	1,36	2,00	2,01	1,50	1,17	1,11	1,46	14,08	1,13	0,97
CAB_3	1,77	2,79	2,08	1,59	1,42	1,49	1,53	18,90	1,04	1,23
CAB_4_C	0,62	1,89	4,24	1,24	1,16	1,07	1,26	8,76	0,62	1,05
CAB_4	1,24	4,46	1,36	1,48	1,43	2,06	1,84	13,14	0,73	1,37
CAB_5_C	1,40	0,05	1,70	1,10	1,14	1,14	1,16	10,08	0,58	0,91
CAB_5	1,20	0,23	2,87	0,93	1,00	0,86	0,99	8,91	0,57	0,86
CAB_6	0,79	-	4,75	0,92	1,01	1,04	0,86	5,68	0,70	0,79
CAB_7_C	1,13	0,74	5,34	1,20	1,25	1,47	1,20	6,32	0,69	0,93
CAB_7	0,85	-	-	0,91	0,98	1,19	0,92	4,59	0,41	0,83
CAB_8_C	1,70	-	21,21	1,50	1,48	1,48	1,43	31,50	0,97	1,15
CAB_8	1,13	0,10	24,92	1,39	1,35	1,29	1,29	24,55	0,88	1,01

Tabela V-31 – Concentrações de metais no sedimento amostrado em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado.

Fonte		Alumínio	Bário	Cádmio	Cromo	Cobre	Ferro	Mercúrio	Manganês	Níquel	Chumbo	Vanádio	Zinco
URG_C1 ¹	Mín	10.001,75	26,08	0,04	12,50	5,56	203,68	nd	130,81	4,17	5,03	18,18	14,23
	Máx	34.500,19	173,43	0,32	25,88	10,93	18.891,84	0,56	685,76	9,99	21,32	70,82	30,41
URG_C2 ²	Mín	12.268,02	105,41	0,12	13,84	12,70	13.203,70	0,11	389,96	10,86	6,02	20,18	21,29
	Máx	18.243,48	156,89	0,20	19,23	18,72	18.920,14	0,14	502,79	14,56	8,33	27,74	35,65
URG_C3 ³	Mín	25.279,53	148,48	nd	21,87	22,65	29.262,39	nd	543,60	14,03	7,07	32,09	42,19
	Máx	31.037,98	178,30	0,07	27,98	26,88	34.821,95	0,24	679,76	18,16	9,67	39,58	55,17
PIL-LL_C1 ⁴	Mín	11.052,86	105,70	0,08	14,74	20,16	12.349,36	0,37	344,15	8,18	5,61	20,94	23,54
	Máx	24.098,66	184,90	0,27	30,33	38,50	25.656,10	0,53	594,90	15,49	9,39	42,60	46,62
PIL-LL_C2 ⁵	Mín	29.862,25	139,98	nd	26,32	33,03	29.475,34	0,13	671,04	12,40	6,85	37,08	47,36
	Máx	35.258,61	149,52	0,03	29,66	36,33	33.454,08	0,75	772,33	13,72	8,84	40,87	52,76
GH1_C1 ⁶	Mín	6.496,67	146,00	nd	9,72	9,10	8.610,00	nd	480,67	11,07	nd	21,90	25,53
	Máx	20.566,67	723,33	nd	22,20	12,43	16.166,67	nd	630,00	16,77	nd	40,27	42,87
GH1_C2 ⁷	Mín	4.996,67	240,33	nd	13,10	8,86	9.230,00	nd	418,67	11,43	nd	20,30	29,33
	Máx	6.170,00	1.337,00	nd	17,57	9,87	10.573,33	nd	546,67	13,57	1,25	25,43	54,23
GH1_C3 ⁸	Mín	13.683,33	440,33	n.d.	20,22	11,92	13.533,33	n.d.	444,00	13,44	4,02	28,80	39,77
	Máx	22.900,00	4.663,33	n.d.	26,30	19,63	20.600,00	n.d.	661,33	18,50	11,18	44,40	51,33
CAB_C1 ⁹	Mín	2.853,33	5,37	n.d.	13,37	n.d.	8.650,00	n.d.	52,43	2,83	n.d.	11,80	14,27
	Máx	12.816,67	108,67	n.d.	31,53	13,00	23.400,00	n.d.	484,67	12,07	n.d.	45,63	36,20

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

V.1.4 - Hidrocarbonetos

Os sedimentos marinhos são carreadores e fontes potenciais de contaminantes nos sistemas aquáticos, já que as partículas recobertas por material orgânico, sulfetos e hidróxidos de ferro mantêm os contaminantes orgânicos associados a sua superfície (KENNISH, 1997). Os sedimentos contaminados representam um grande risco para a biota aquática, principalmente para espécies bentônicas e epibentônicas, as mais expostas aos contaminantes de origem sedimentar, aos adsorvidos nas partículas sedimentares e àqueles dissolvidos na água intersticial. A ressuspensão do sedimento pode provocar a liberação desses contaminantes sob forma dissolvida na coluna d'água ou adsorvida a partículas, colocando também em risco os organismos pelágicos, que podem ainda ser contaminados devido ao processo de bioacumulação (GEFFARD *et al.*, 2002).

Os hidrocarbonetos podem ser transportados para os sedimentos por adesão ou incorporação ao material particulado e ao plâncton (VAN VLEET, 1979). Os hidrocarbonetos são formados a grandes pressões no interior da terra e são trazidos para áreas de menor pressão através de processos geológicos, onde podem formar produtos da decomposição da matéria orgânica (petróleo, gás natural, carvão, etc.). Podem ser introduzidos no ambiente por fontes naturais, como combustão de biomassa vegetal e emanações do fundo oceânico, e antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis e derivados, derrames acidentais e descartes de efluentes domésticos e industriais (MAZZERA *et al.*, 1999).

No presente estudo, os hidrocarbonetos compreendem os hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP's), n-alcanos, mistura complexa não resolvida (MCNR) e hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA's).

Não foram detectadas concentrações de hidrocarbonetos nas amostras para nenhum dos compostos analisados. Na Tabela IV-3 são apresentados os limites de detecção dos métodos.

Na Tabela V-32 são apresentados os valores mínimo e máximo de HPA's, encontrados nas campanhas anteriormente realizadas na região. De maneira geral, só foram detectadas concentrações para esse parâmetro nas duas

primeiras campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá e nas campanhas de monitoramento do Piloto de Lula.

Tabela V-32 - Valores de HPA's ($\mu\text{g}/\text{kg}$) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado

Campanha	HPA ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
	Mín.	Máx.
URG_C1 ¹	206,25	1.021,46
URG_C2 ²	nd	14,27
URG_C3 ³	nd	nd
PIL-LL_C1 ⁴	nd	52,30
PIL-LL_C2 ⁵	nd	3,00
GH1_C1 ⁶	nd	nd
GH1_C2 ⁷	nd	nd
GH1_C3 ⁸	nd	nd
CAB_C1 ⁹	nd	nd

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Tabela V-33 são apresentados os valores mínimo e máximo de HTP's, MCNR e n-alcanos, encontrados nas campanhas anteriormente realizadas na região. De maneira geral, foram detectadas concentrações para esses três parâmetros na maioria das campanhas realizadas anteriormente na região, sendo, porém, as não detecções bastante usuais.

Tabela V-33 - Valores de HTP's, MCNR e n-alcenos ($\mu\text{g}/\text{kg}$) encontrados no sedimento em estudos anteriores na Bacia de Santos. nd = não detectado

Campanha	HTP ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		MCNR ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		N-alcenos ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín	Máx
URG_C1 ¹	542,84	68.361,65	nd	67.574,67	nd	nd
URG_C2 ²	124,55	155.335,20	nd	100.620,00	nd	45.073,51
URG_C3 ³	110,00	150,00	nd	nd	nd	nd
PIL-LL_C1 ⁴	160,21	1.011,49	160,21	1.011,49	nd	nd
PIL-LL_C2 ⁵	120,00	136,67	nd	nd	nd	nd
GH1_C1 ⁶	nd	47.790,00	nd	36.630,00	nd	101.440,00
GH1_C2 ⁷	nd	248.610,00	nd	247.470,00	nd	33.010,00
GH1_C3 ⁸	nd	314.200,00	nd	271.010,00	nd	41.670,00
CAB_C1 ⁹	1.490,00	14.730,00	340,00	5.950,00	1.140,00	8.780,00

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Figura V-45, são apresentadas as faixas de concentração de HTP's obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. A 1ª campanha mostrou maiores concentrações para esse parâmetro, enquanto que na 2ª campanha não houve detecção em nenhuma das amostras.

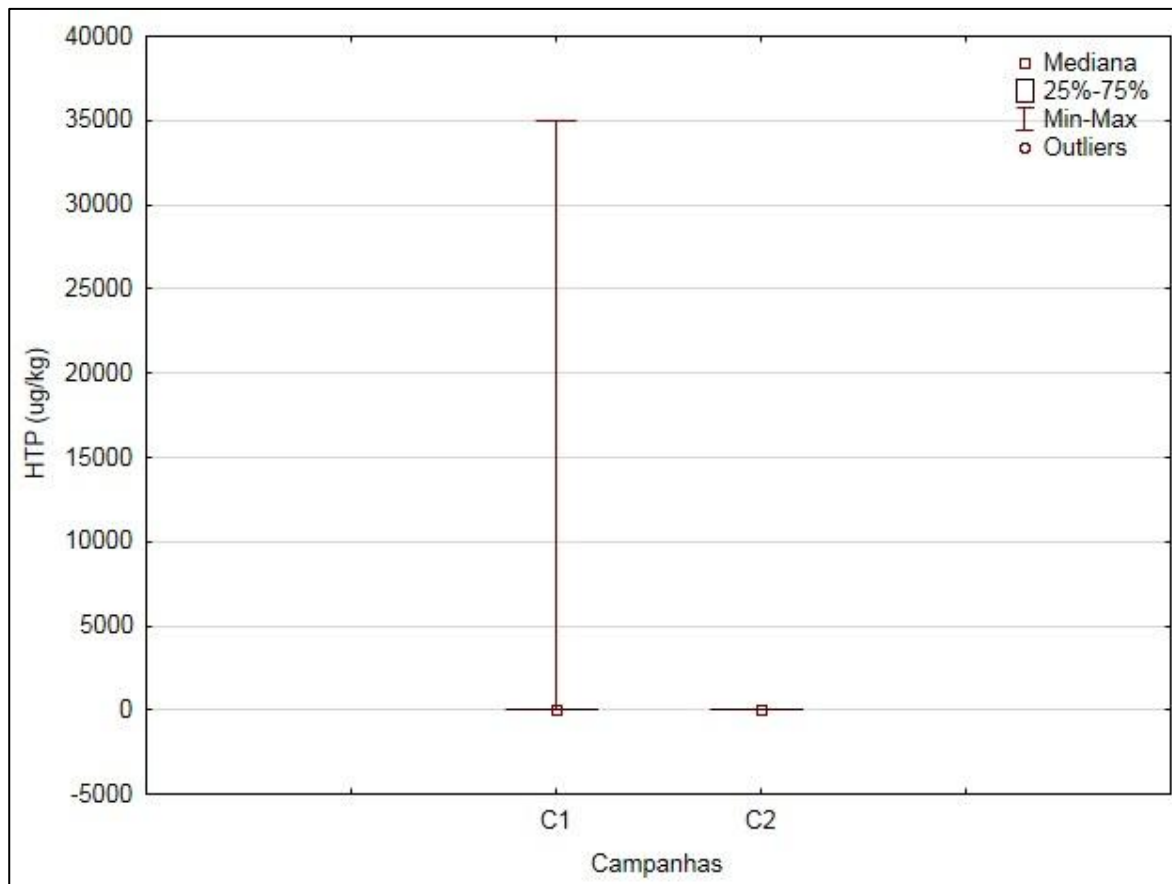


Figura V-45 – Concentrações de HTP's ($\mu\text{g}/\text{kg}$) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, não foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para nenhuma das estações, conforme Tabela V-34. Importante destacar que os métodos utilizados foram iguais e os limites de detecção variaram entre as campanhas (LD = 14 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para a primeira campanha e LD = 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para a segunda campanha).

Tabela V-34 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de HTP's, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-	-	-	-	1,404	-	-	1,001	1,003	1,004	-	-	-	-
T	15,000	15,000	15,000	15,000	-	15,000	15,000	-	-	-	15,000	15,000	15,000	15,000
P	0,100	0,100	0,100	0,100	0,116	0,100	0,100	0,187	0,186	0,186	0,100	0,100	0,100	0,100

Na Figura V-46, são apresentadas as faixas de concentração de MCNR obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Assim como ocorreu para o HTP, é possível verificar que a 1ª campanha apresentou maiores concentrações para esse parâmetro, enquanto que na 2ª campanha não houve detecção em nenhuma das amostras.

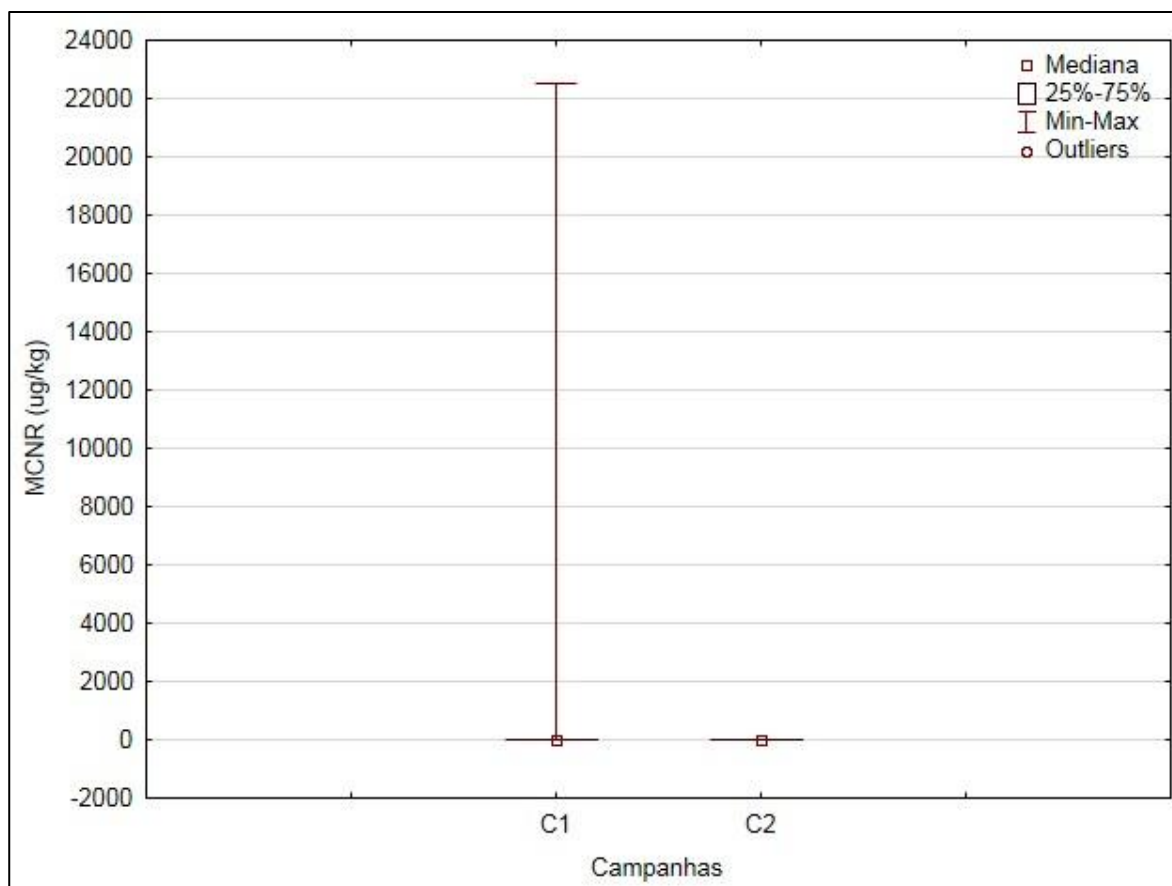


Figura V-46 – Concentrações de MCNR ($\mu\text{g}/\text{kg}$) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, não foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para nenhuma das estações, conforme Tabela V-35. Importante destacar que os métodos utilizados foram iguais e os limites de detecção variaram entre as campanhas ($\text{LD} = 14 \mu\text{g}/\text{kg}$ para a primeira campanha e $\text{LD} = 3 \mu\text{g}/\text{kg}$ para a segunda campanha).

Tabela V-35 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de MCNR, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-	-	-	-	1,261	-	-	1,001	-	1,005	-	-	-	-
T	15,000	15,000	15,000	15,000	-	15,000	15,000	-	15,000	-	15,000	15,000	15,000	15,000
P	0,100	0,100	0,100	0,100	0,138	0,100	0,100	0,187	0,100	0,186	0,100	0,100	0,100	0,100

Na Figura V-47, são apresentadas as faixas de concentração de n-alcenos obtidas nas réplicas das duas campanhas de monitoramento. Assim como ocorreu para HTP e MCNR, é possível verificar que a 1ª campanha mostrou maiores valores de n-alcenos, enquanto que não houve detecções durante a 2ª campanha.

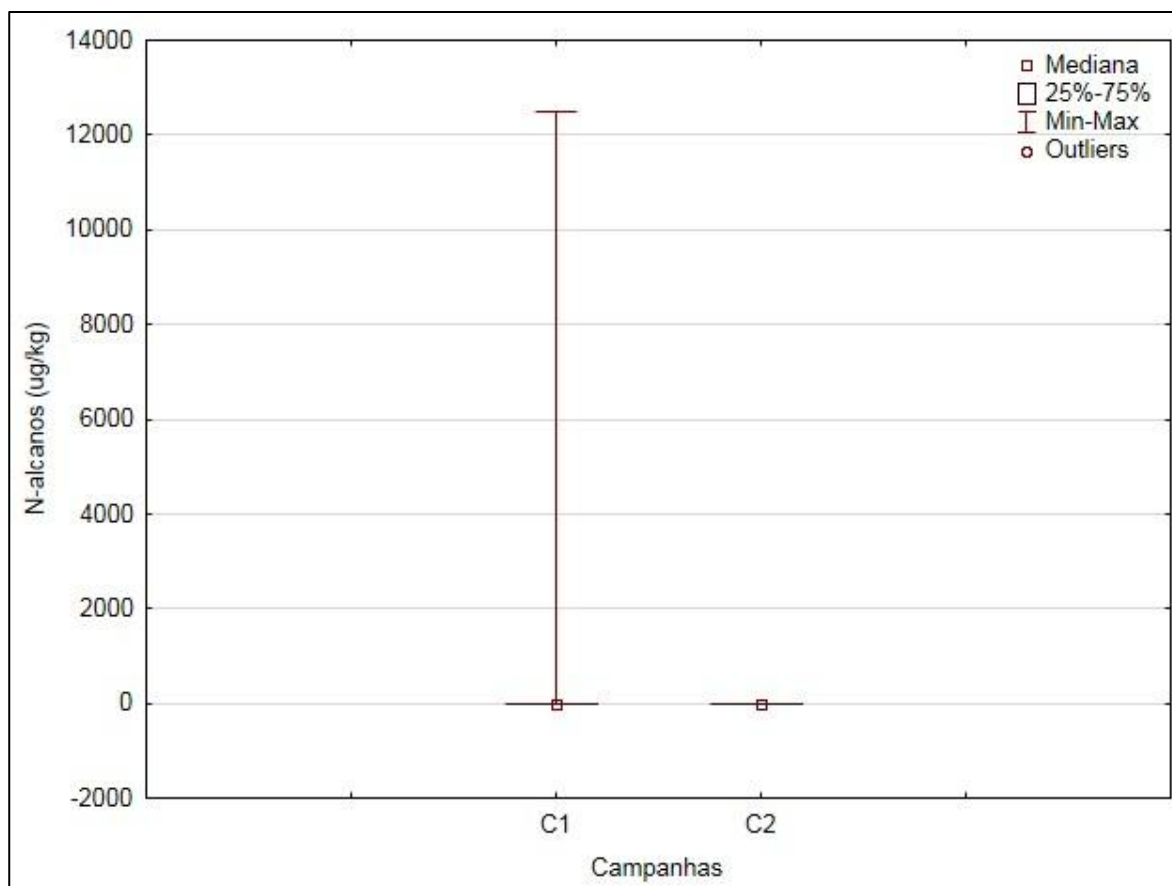


Figura V-47 – Concentrações de n-alcenos ($\mu\text{g}/\text{kg}$) observados nas réplicas amostradas ao longo das campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados das réplicas de cada estação entre as duas campanhas, não foram detectadas diferenças significativas entre as campanhas para nenhuma das estações, conforme Tabela V-36. Importante destacar que os métodos utilizados foram iguais e os limites de detecção variaram entre as campanhas (LD = 14 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para a primeira campanha e LD = 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para a segunda campanha).

Tabela V-36 – Análises do tipo teste *t* e Mann-Whitney para as concentrações de *n*-alcanos, estação a estação, durante as duas campanhas de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. *t* - fator estatístico do teste *t*, *T* – fator estatístico de Mann-Whitney; *p*, probabilidade de cada teste.

	CAB_1_C	CAB_1	CAB_2	CAB_3_C	CAB_3	CAB_4_C	CAB_4	CAB_5_C	CAB_5	CAB_6	CAB_7_C	CAB_7	CAB_8_C	CAB_8
t	-	-	-	-	1,646	-	-	1,003	1,003	1,016	-	-	-	-
T	15,000	15,000	15,000	15,000	-	15,000	15,000	-	-	-	15,000	15,000	15,000	15,000
P	0,100	0,100	0,100	0,100	0,088	0,100	0,100	0,186	0,186	0,184	0,100	0,100	0,100	0,100

V.2 - MACROFAUNA BENTÔNICA

A comunidade bentônica é formada pelo conjunto de organismos aquáticos, marinhos ou dulcícolas, que vivem em contato com o substrato, seja ele consolidado (costões rochosos, plataformas, navios, entre outras estruturas parcial ou totalmente submersas) ou inconsolidado (composto por material sedimentar). Os que vivem sobre o substrato e podem colonizar substratos consolidados são classificados de epifauna. Os colonizadores do interior do substrato, neste caso em fundos sedimentares inconsolidados, são chamados de infauna (NYBAKKEN; BERTNESS, 2005).

Os indivíduos bentônicos podem ser classificados de acordo com seu modo de vida em vágeis (com mobilidade, de vida livre) ou sésseis (sem mobilidade, vivem fixos ao substrato). Além disso, existe uma categorização desse grupo de acordo com o tipo de hábito alimentar, possuindo organismos heterotróficos, conhecidos como zoobentos e autotróficos, também conhecidos como fitobentos. (COUTINHO; ZALNOM, 2002; SOARES-GOMES *et al.*, 2009).

Os organismos bentônicos são classificados de acordo com seu tamanho. No presente trabalho, a comunidade alvo foi o Macrozoobentos. Dentro desse contexto, Esteves, Leal e Callisto (2011) determina a seguinte classificação:

- Microzoobentos (< 0,3 mm): composto por indivíduos pequenos como protozoários, gastrotríquios e rotíferos;
- Mesozoobentos (0,3 a 0,8 mm): normalmente são harpaticóides, ostrácodes, nematoides, copépodos e pequenos anelídeos;
- Macrozoobentos (> 1,0 mm) são aqueles organismos visíveis a olho nu, principalmente moluscos, anelídeos, larvas de insetos e crustáceos (anfípodes, isópodes e decápodes).

V.2.1 - Macrozoobentos

A distribuição espacial da fauna benthica de praias, do entre marés ao sublitoral, é particularmente sensível a mudanças naturais e induzidas nos sedimentos. Os invertebrados infaunais, pelo tipo de vida no interior de fundos

inconsolidados, são os organismos melhores adaptados a viver sob características físicas rigorosas. Poliquetas, moluscos e crustáceos, pela frequência de ocorrência e abundância, constituem grupos característicos nestes ambientes (REISE, 1985).

A distribuição, ocorrência e abundância dos organismos da macrofauna bentônica dependem das características ambientais predominantes, principalmente quanto à composição granulométrica do substrato, profundidade, disponibilidade de alimento e estabilidade do ambiente. Diferentes tipos de sedimentos podem condicionar comunidades distintas, não apenas em relação à composição e estrutura desta comunidade, mas também quanto à dominância em termos de grandes grupos taxonômicos (NYBAKKEN; BERTNESS, 2005).

As alterações causadas no ambiente propiciam mudança gradual da comunidade bentônica, com o aparecimento de espécies oportunistas, alterando a abundância e a diversidade natural do sistema (NESTLERODE; DIAZ, 1998). Um grande número de estudos têm demonstrado mudanças na estrutura de comunidades bêmicas, quando relacionados a gradientes de poluição e variáveis ambientais (WARWICK; CLARKE, 1993). Os efeitos do enriquecimento orgânico, concentração de oxigênio dissolvido, salinidade, granulometria e profundidade, proporcionam o estabelecimento de padrões de distribuição espacial dos organismos (MASSOUD *et al.*, 1996).

As comunidades bentônicas de sedimentos inconsolidados têm sido usadas efetivamente nos programas de monitoramento ambiental, para detectar perturbações antropogênicas (FIORI, 2000), pois os sedimentos acumulam os poluentes, criando condições favoráveis para se medir regularmente os efeitos de determinados impactos ou alterações que o ecossistema venha a sofrer (KENNISH, 1998).

V.2.1.1 - Avaliação da Amostragem

Ao todo, considerando ambas as campanhas realizadas durante o monitoramento ambiental de gasoduto Rota Cabiúnas, foram coletadas 84 réplicas (42 em cada campanha) para a amostragem da macrofauna bentônica do local.

A curva formada pelo número cumulativo de taxa coletados ao longo das 2 campanhas consideradas na análise evidencia que aproximadamente 58% do total de taxa obtido nestas duas campanhas foi coletado nas primeiras 42 réplicas, isto é, até o final da primeira campanha (Figura V-48). Ao longo da segunda campanha ocorreram novos incrementos não lineares, deixando a curva cumulativa com aspecto de 'degraus'. Esta característica deve-se, provavelmente, a grande extensão da área estudada que abrange diversos ambientes e, conseqüentemente, locais com comunidades bastante variadas, fazendo a riqueza crescer de forma não linear. Também é possível que tenham ocorridos incrementos entre a 1ª e 2ª campanhas decorrentes da troca dos laboratórios de análise.

Em comparação com a curva de Jacknife 1, que representa o número cumulativo de taxa esperado, a distribuição real esteve abaixo da distribuição esperada ao longo de praticamente as duas campanhas realizadas, exceto nas 6 últimas réplicas, que a distribuição real foi semelhante a distribuição esperada, pois os pontos estiveram dentro do intervalo do desvio padrão da curva de Jacknife. Esse resultado evidencia a importância e adequação do esforço amostral realizado em cada uma das campanhas do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, pois a distribuição real dos dados se aproxima muito da distribuição esperada para a área e há uma estabilização ao final da curva, evidenciando que, mesmo com o aumento do esforço amostral, não é esperado um incremento significativo no número de espécies.

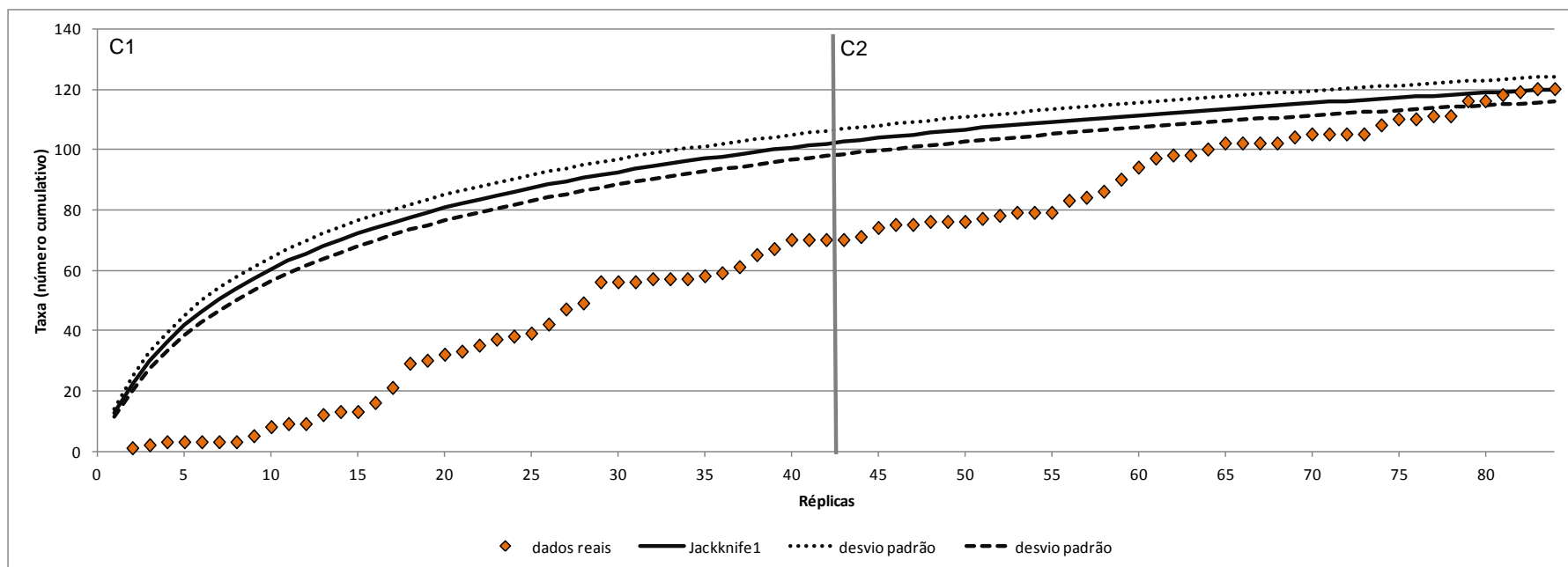


Figura V-48 – Número cumulativo de taxa por réplicas encontrado ao longo das campanhas das fases de pré e pós-instalação do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha preta representa a curva de Jackknife1, ou seja, o número cumulativo de taxa esperados e as linhas tracejadas representam o desvio padrão da curva.

V.2.1.2 - *Análise Qualitativa*

Os seguintes sete filos foram identificados nas amostras da atual campanha: Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Mollusca, Nemerta, Platyelminthes e Sipuncula. Os filos Annelida, Arthropoda e Mollusca, dominantes na atual campanha, foram registrados na campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014b) assim como no programa de monitoramento do Sistema de Uruguá e campanhas de monitoramento do poço GH1 (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010a, 2010b, 2012a, PETROBRAS/BOURSCHEID, 2015; PETROBRAS/BOURSCHEID, 2016), exceto na primeira campanha de monitoramento do poço GH1, que não encontrou moluscos (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014a). Esse resultado corrobora com os resultados encontrados para a macrofauna de substratos inconsolidados da plataforma brasileira, composta pelos filos Mollusca, Annelida (poliquetas) e Arthropoda (crustáceos) (BRASIL *et al.*, 2007; LANA *et al.*, 1996; SOARES-GOMES *et al.*, 2009). De maneira geral, o filo com maior número de taxa foi Annelida, com 38 taxa, seguido por Arthropoda, com 29 taxa, e Mollusca, com 10 taxa (Figura V-49). Esses grupos se destacaram em relação aos demais que tiveram riqueza de 3 taxa (Echinodermata) e 1 táxon cada (Platyelminthes, Nemertea e Sipuncula). Vale ressaltar que os organismos pertencentes a Sipuncula, Nemertea e Chaetognatha não foram identificados. Por este motivo, o resultado desses grupos não pôde ser descrito com grande precisão. A listagem dos taxa encontrados na atual campanha é apresentada no Anexo X-5.

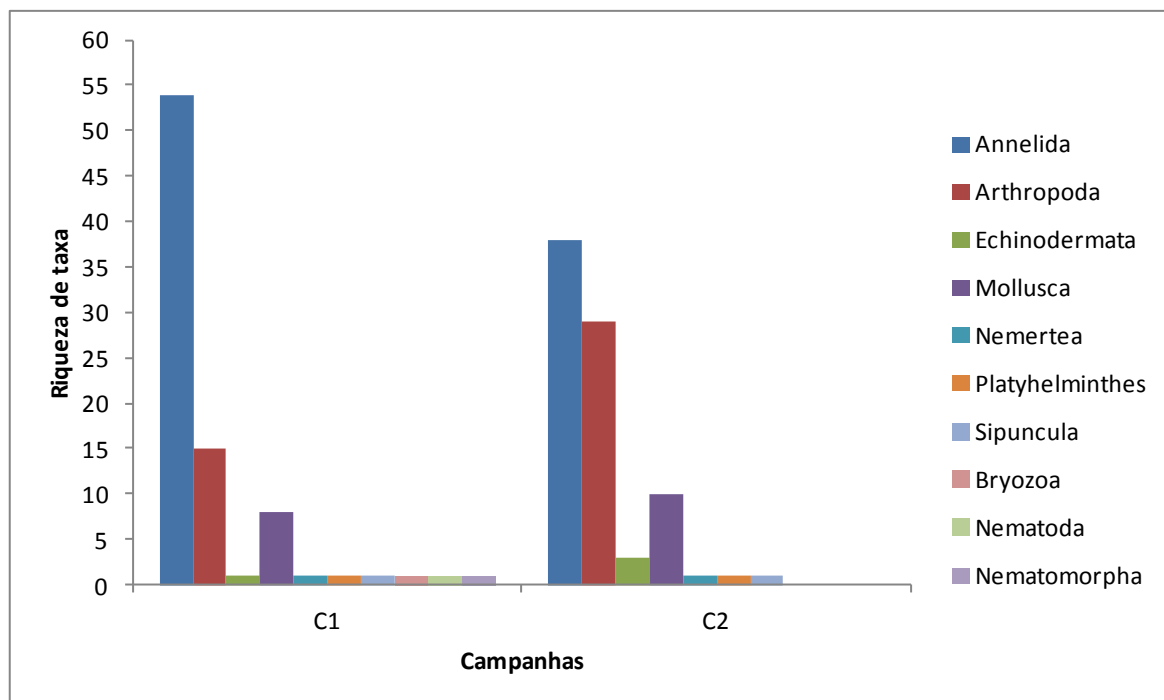


Figura V-49 – Riqueza de taxa dos filos bentônicos ao longo das duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

O filo Annelida, constituído por organismos da classe Polychaeta, são componentes importantes das comunidades marinhas bentônicas de substrato inconsolidado (BRASIL *et al.*, 2007). Os poliquetas distinguem-se dos outros anelídeos pela presença de duas projeções laterais em cada segmento, os parapódios, que são providos de cerdas. Apresentam capacidade de construir tubos e até mesmo galerias, onde vive o animal (RUPPERT *et al.*, 2005). Sua importância foi notada em praticamente todos os ecossistemas bentônicos e habitam, em sua maioria, as camadas superficiais do substrato, participando assim na movimentação, reciclagem e aeração das camadas superficiais destes mesmos sedimentos. Possuem alto potencial reprodutivo e representam aproximadamente um terço do número total de espécies do zoobentos (AMARAL *et al.*, 2004).

O filo Arthropoda, com destaque para os organismos do subfilo Crustacea, também foi bastante representativo na atual campanha. Esse filo possui grande importância nas comunidades bentônicas, sendo comum serem fortemente representados pelos crustáceos (LANA *et al.*, 1996; SEREJO *et al.*, 2007). Os artrópodes possuem atuação ecológica bem ampla nos ecossistemas aquáticos,

que é decorrente da grande diversidade de estratégias de obtenção de recursos desenvolvidas por esses organismos, sendo elementos-chave para esses sistemas (CUMMINS; KLUG, 1979).

A importância desse grupo foi constatada para muitos ecossistemas bentônicos habitando, preferencialmente, as camadas superficiais do substrato onde desempenham importantes funções ecológicas. Dentre estas funções, destaca-se a bioturbação sedimentar, provocando alterações das propriedades do substrato (microrrelevo superficial, aeração, potencial redox) que interferem na distribuição de outros organismos da comunidade bentônica, além de serem responsáveis por grande parte da ciclagem de material orgânico no sedimento marinho e um importante elo da teia trófica marinha por ser um item alimentar de diversos outros organismos. Este importante grupo taxonômico é altamente diversificado morfológicamente, apresentando uma multiplicidade de formas e adaptações que facilitam a exploração de uma gama variada de habitats. Estes organismos também possuem potencial reprodutivo alto e representam, aproximadamente, um terço do número total de espécies do zoobentos (AMARAL *et al.*, 2004).

No presente estudo os moluscos encontrados pertenciam às classes Bivalvia, Solenogastres, Gastropoda e Scaphopoda. Mollusca é um dos maiores filos de invertebrados em número de espécies, e a classe Bivalvia está entre uma das mais bem representadas no ambiente marinho bentônico (DIAZ; PUYANA, 1994; RUPPERT *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2007), corroborando os dados do presente trabalho. No local, os gastrópodes e bivalves são grupos muito representativos nas comunidades bentônicas.

Alguns outros filos, como Echinodermata, Nemertea, Sipuncula, Platyhelminthes, entre outros, são descritos na literatura como presentes nas comunidades bentônicas. No presente monitoramento foram encontrados 3 táxons do filo Echinodermata e 1 taxon para os filos Nemertea, Sipuncula e Platyhelminthes. Esses filos são reconhecidamente menos ricos na área de estudo (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2010a, 2010b, 2012, PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014a) bem como nas comunidades bentônicas marinhas de maneira geral (SOARES-GOMES; PITOMBO; PAIVA, 2009; LANA *et al.*, 1996).

No habitat bentônico, o tipo de substrato está diretamente relacionado com a movimentação da água. Sedimentos mais grossos geralmente ocorrem em locais sujeitos a intensas correntes de maré e os mais finos são depositados em regiões mais profundas da plataforma, ou em locais rasos com correntes fracas. Outros fatores muito importantes para as espécies bênticas são a quantidade de matéria orgânica e de oxigênio presentes no sedimento. Geralmente um alto teor de matéria orgânica está associado a sedimentos finos que, no seu conjunto, apresentam maior área de superfície para aderência de bactérias e, conseqüentemente, sustentam uma comunidade mais diversa (PIRES-VANIN, 2008; SOARES-GOMES *et al.*, 2009).

V.2.1.3 - Análise Quantitativa

Na Tabela V-37 são apresentados os valores de riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade para a comunidade bentônica encontrados na atual campanha.

Tabela V-37 - Valores de riqueza de taxa, densidade, diversidade e equitabilidade encontrados para a comunidade bentônica da atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.

Estações	Riqueza média		Densidade (ind/m ²)		Diversidade (bits/ind)		Equitabilidade	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
CAB_1	4,67	0,58	141,67	28,87	1,47	0,14	0,96	0,04
CAB_1_C	7,00	1,00	258,33	52,04	1,80	0,16	0,93	0,03
CAB_2	8,33	2,52	366,67	224,07	1,97	0,21	0,95	0,04
CAB_3	18,67	5,69	1400,00	1044,03	2,643	0,15	0,91	0,04
CAB_3_C	9,67	1,53	400,00	43,30	2,13	0,20	0,94	0,03
CAB_4	25,33	4,51	1933,33	505,80	2,88	0,21	0,90	0,02
CAB_4_C	22,00	4,00	1366,67	478,50	2,71	0,13	0,88	0,01
CAB_5	31,67	5,51	5433,33	2526,15	2,96	0,07	0,86	0,04
CAB_5_C	22,00	4,58	2508,33	858,90	2,63	0,23	0,85	0,02
CAB_6	20,00	1,00	1908,33	521,02	2,48	0,12	0,83	0,03
CAB_7	29,67	8,08	4033,33	2107,92	2,77	0,22	0,82	0,04
CAB_7_C	28,00	2,65	3850,00	974,36	2,63	0,13	0,79	0,05
CAB_8	12,33	7,23	1283,33	1005,09	2,04	0,61	0,89	0,06
CAB_8_C	20,00	1,00	3341,67	260,21	2,00	0,25	0,67	0,08
mínimo		4,67		141,67		1,47		0,79
máximo		31,67		5433,33		2,96		0,96
média		18,52		2016,07		2,39		0,88
desvio padrão		8,80		1626,74		0,44		0,05

A amostragem da comunidade bentônica nas quatorze estações de coleta registrou um total de 83 taxa, dentre os quais 3 foram identificados a nível de filo, 7 a nível de classe, 6 a nível de ordem, 3 a nível de subordem, 1 a nível de superfamília, 50 a nível de família e 13 a nível de gênero.

A riqueza total de organismos bentônicos acumulada nas estações da atual campanha variou entre 12 (CAB_1) e 51 taxa (CAB_7). Já a riqueza média calculada entre as réplicas variou de $4,67 \pm 0,58$ a $31,67 \pm 5,51$ taxa, entre as estações CAB_1 e CAB_5, respectivamente. A riqueza média calculada para a campanha foi de $18,52 \pm 8,80$ taxa. Na campanha anterior, a riqueza total variou de 2 (CAB_1_C) a 27 taxa (CAB_6) (PETROBRAS/BOURSCHEID, 2014b). Na Tabela V-38 são apresentados os valores mínimo e máximo dos resultados dos índices ecológicos calculados para a campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, além de resultados obtidos em campanhas de monitoramento realizadas próximas ao local de coleta. Através desta, é possível verificar que a atual campanha apresentou variação superior aos valores encontrados nas campanhas citadas.

Tabela V-38 – Resultados (mínimo e máximo) dos índices ecológicos calculados na campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas e outros empreendimentos da região.

Empreendimento	Riqueza total		Densidade (ind/m ²)		Diversidade (bits/ind)		Equitabilidade	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Sistema de Uruguá - C1 ¹	18	31	60	200	2,4	3,1	0,8	0,92
Sistema de Uruguá - C2 ²	14	44	400	1000	3,2	4,9	0,72	0,92
Sistema de Uruguá - C3 ³	21	36	1400	2900	0,9	1,2	0,92	0,98
Piloto de Tupi - C1 ⁴	38	43	390	500	4,1	4,4	0,75	0,8
Piloto de Tupi - C2 ⁵	25	34	1600	2400	4,3	4,8	0,935	0,97
GH1 - C1 ⁶	4	13	50	250	0,58	1,53	0,64	0,97
GH1 - C2 ⁷	3	10	50	125	0,29	1,48	0,26	1
GH1 - C3 ⁸	3	8	50	125	0,23	1,10	0,32	1
Gasoduto Rota Cabiúnas - C1 ⁹	2	27	16,67	716,66	0	2,34	0	0,98

Fonte: 1 = Petrobras/Analytical Solutions (2010a); 2 = Petrobras/Analytical Solutions (2010b); 3 = Petrobras/Analytical Solutions (2012a); 4 = Petrobras/Analytical Solutions (2010c); 5 = Petrobras/Analytical Solutions (2012b); 6 = Petrobras/Bourscheid (2015); 7 = Petrobras/Bourscheid (2015); 8 = Petrobras/Bourscheid (2016); 9 = Petrobras/Bourscheid (2014b).

Na Figura V-50, é apresentada a riqueza de taxa obtida nas amostras coletadas durante a campanha pré e a campanha pós instalação. Os maiores valores de riqueza foram observados na segunda campanha.

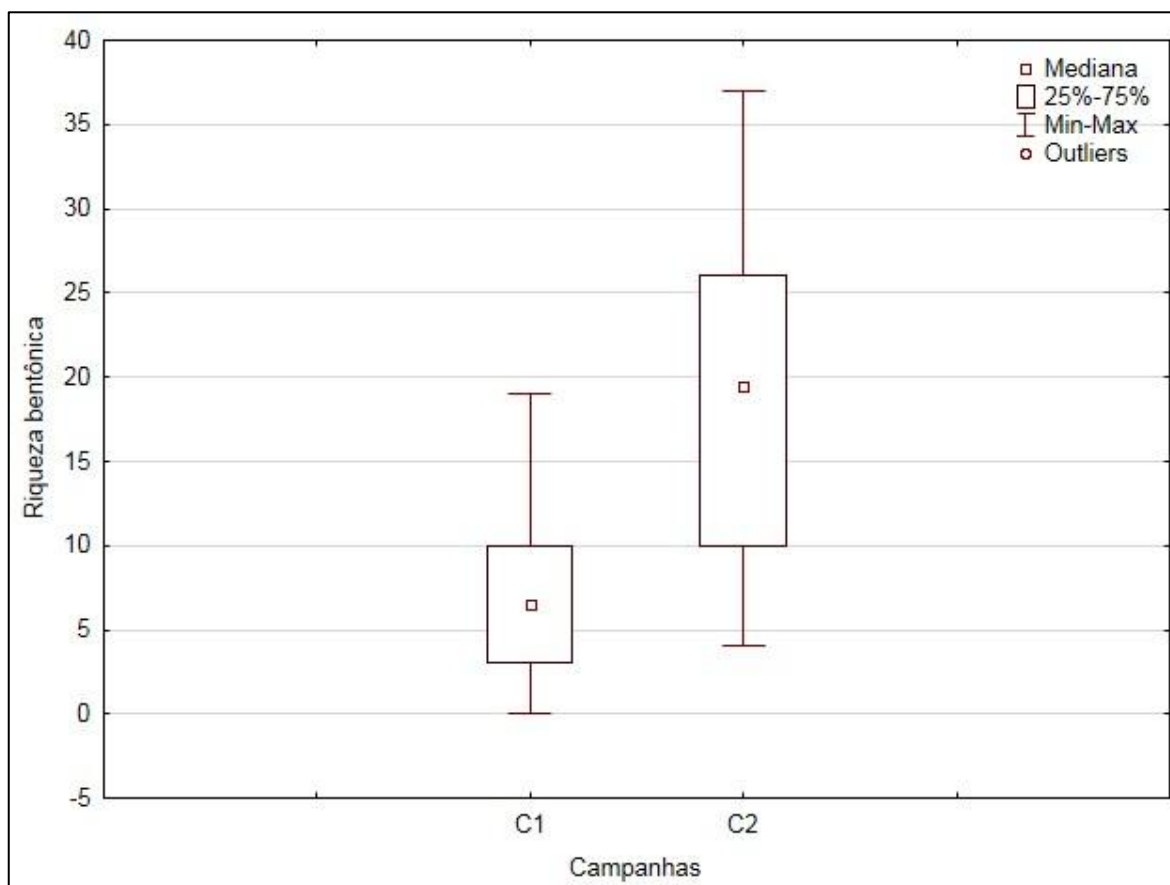


Figura V-50 – Box plots representativos dos valores de riqueza (n° de táxons) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de riqueza das réplicas de cada estação entre as campanhas de monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, foram detectadas diferenças significativas para a maioria das estações, exceto para CAB_5, CAB_8 e CAB_8_C, conforme Tabela V-39.

É importante ressaltar que, embora ambas as campanhas tenham utilizado o mesmo cálculo para o índice de riqueza, baseado no número de taxa identificados até o menor nível taxonômico possível, houve mudança dos laboratórios executores e é possível que as diferenças observadas nos testes estatísticos

decorram, ao menos em parte, dessa mudança de laboratórios, em virtude do menor nível taxonômico encontrado em cada uma das campanhas pelos diferentes laboratórios que executaram as análises.

Tabela V-39 – Análise de variância dos valores de riqueza da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t , T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.

	CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
t	-7,071	-9,500	-3,182	-4,546	-5,000	-5,004	-6,501		-4,154	-2,200	-4,209	-10,410	-0,452	
T								6,000						6,000
P	0,001	0,000	0,016	0,005	0,003	0,003	0,001	0,100	0,007	0,046	0,006	0,000	0,337	0,100

A densidade média de organismos bentônicos foi de $2.016,07 \pm 1.626,74$ ind/m² na área amostrada da atual campanha, variando de $141,67 \pm 28,87$ ind/m², na estação CAB_1, a $5.433,33 \pm 2.526,15$ ind/m², na estação CAB_5.

Na campanha anterior, a densidade média de organismos bentônicos foi de $259,52 \pm 213,58$ ind/m², variando de $16,67$ ind/m² (CAB_1_C) a $716,66$ ind/m² (CAB_6). Na Tabela V-38 são apresentados os valores mínimo e máximo dos resultados dos índices ecológicos calculados para a campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, além de resultados obtidos em campanhas de monitoramento próximas a área estudada.

Como pode ser observado, o parâmetro densidade apresentou grande dispersão em torno da média na atual campanha, com valores mínimos de densidade dentro da faixa de variação dos resultados já encontrados em campanhas realizadas próximo ao Gasoduto Rota Cabiúnas e valores máximos bem acima dos já registrados.

Na Figura V-51 são apresentadas as densidades de macrofauna obtidas nas amostras coletadas durante a campanha pré e a campanha pós instalação. Os maiores valores de densidade foram observados na segunda campanha.

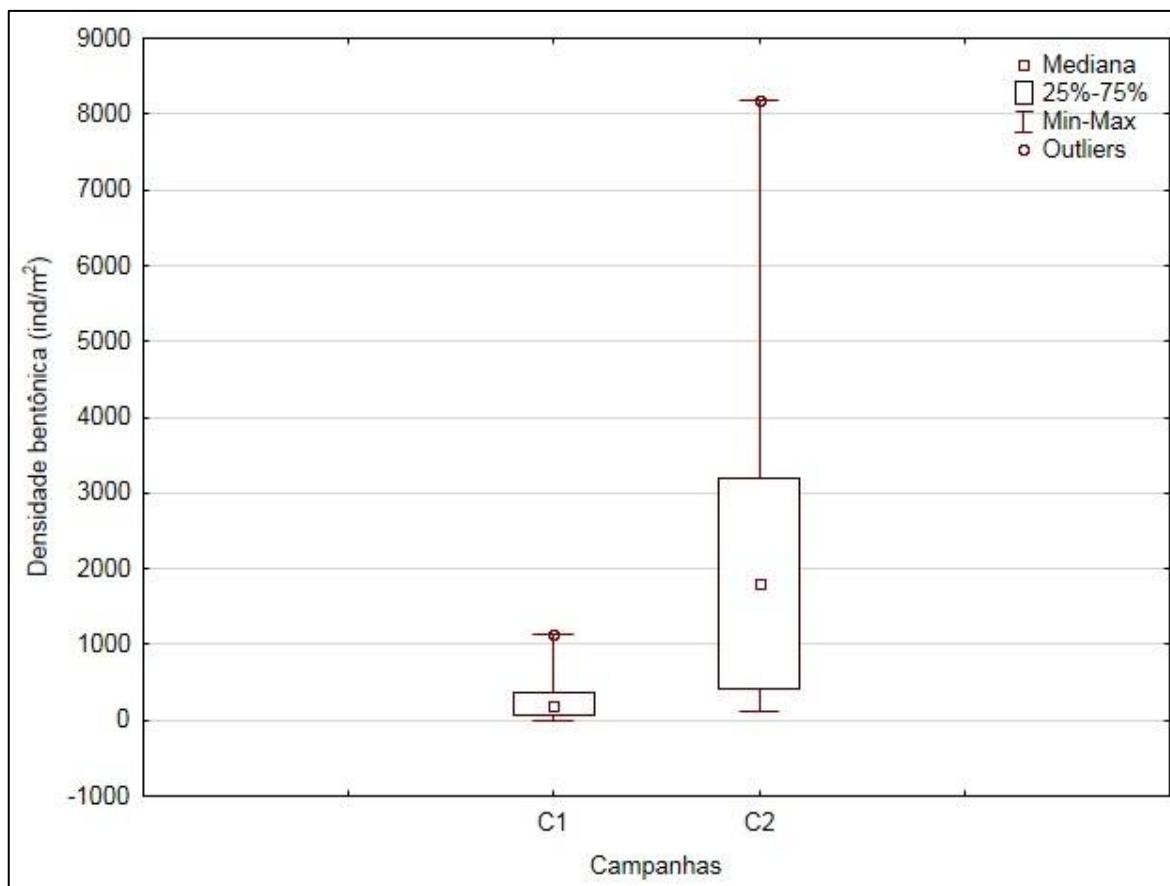


Figura V-51 – Box plots representativos da densidade (ind/m^2) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de densidade para as réplicas de cada estação entre as campanhas do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, foram detectadas diferenças significativas para todas as estações, exceto para CAB_3 e CAB_8, conforme Tabela V-40.

É importante ressaltar que, embora todas as campanhas tenham utilizado o mesmo método de análise e de cálculo para a densidade, conforme descrito na metodologia, é possível que haja diferenças na contabilização dos organismos em cada uma das campanhas pelos diferentes laboratórios que executaram as análises, em decorrência da troca dos laboratórios. Assim, é possível que as diferenças observadas nos testes estatísticos decorram, ao menos em parte, dessa mudança.

Tabela V-40 – Análise de variância dos valores de densidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.

	CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
t	-5,814	-7,751	-2,246	-2,128	-12,000	-5,526	-4,492	-3,470	-4,239	-3,277	-2,905	-6,232	-1,278	-20,913
T														
P	0,002	0,000	0,044	0,050	0,000	0,002	0,005	0,012	0,006	0,015	0,022	0,001	0,135	0,000

Annelida, além de apresentar maior número de taxa (ver Figura V-49), também apresentou a maior densidade de organismos nas comunidades bentônicas do local, registrando média de $1172,02 \pm 1102,73$ ind/m². Os outros grupos obtiveram valores inferiores. Arthropoda obteve média de $702,38 \pm 932,11$ ind/m². Já Mollusca obteve densidade média de $82,74 \pm 98,73$ ind/m² (Figura V-52). Echinodermata, Nemertea, Sipuncula e Platyhelminthes apresentaram densidades médias de $33,93 \pm 39,01$ ind/m², $16,07 \pm 18,90$ ind/m², $7,14 \pm 10,77$ ind/m² e $1,79 \pm 3,54$ ind/m², respectivamente.

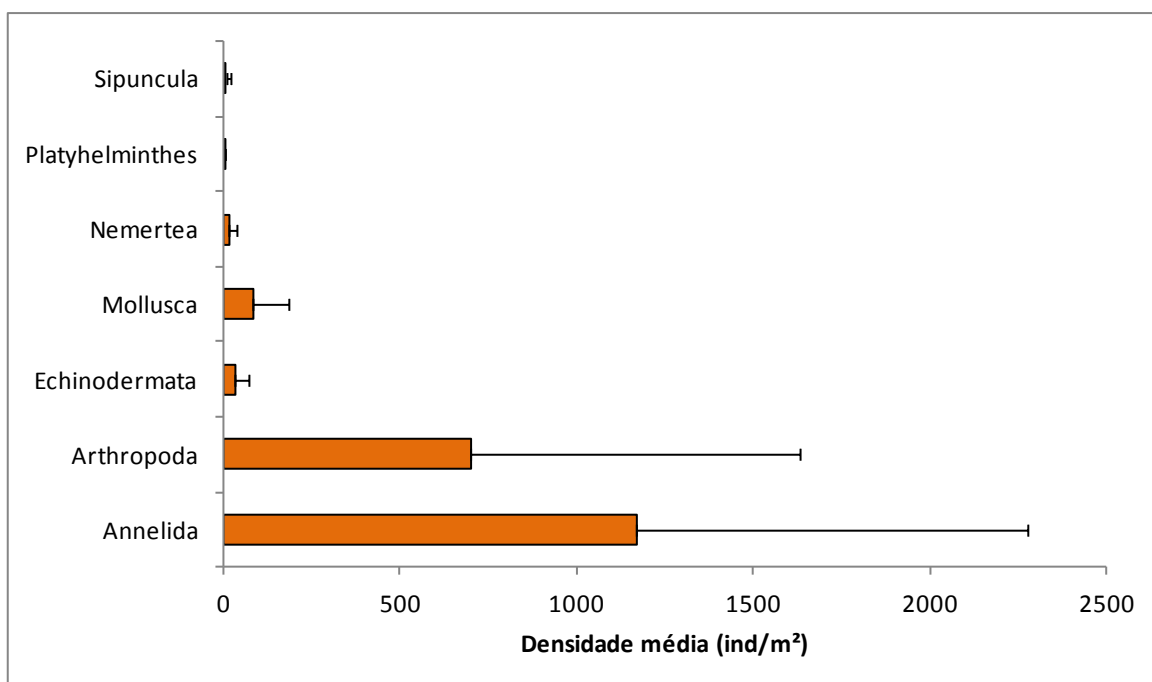


Figura V-52 – Densidade de organismos (ind/m²) dos filos bentônicos na segunda campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A barra laranja representa a densidade média dos filos \pm desvio-padrão.

Annelida, Mollusca e Arthropoda costumam ser os três principais filos da comunidade bentônica. Segundo Giangrande *et al.* (2005), os poliquetas (Filo Annelida) desempenham um importante papel na estrutura e no funcionamento das comunidades bentônicas, não apenas por serem numericamente dominante, mas também pela diversidade de hábitos alimentares apresentadas, que possibilita a ocupação de diversos nichos, e pela íntima relação com o tipo de sedimento.

Nas comunidades bentônicas das regiões Sudeste e Sul do Brasil, os poliquetas estão entre os grupos mais bem representados tanto em abundância quanto em número de espécies (AMARAL; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2004). Devido a sua abundância, são fundamentais no controle de outras populações, além de serem fonte de alimento para diversos grupos como peixes, aves, crustáceos, dentre outros. Por este motivo, os poliquetas contribuem significativamente nas cadeias alimentares das comunidades bentônicas (AMARAL; MIGOTTO, 1980).

A diversidade média de organismos bentônicos foi de $2,36 \pm 0,46$ bits/ind na área amostrada da atual campanha, variando de $1,47 \pm 0,14$ bits/ind, na estação CAB_1, a $2,96 \pm 0,07$ bits/ind, na estação CAB_5. Esse resultado está diretamente relacionado com o fato de essas estações terem sido aquelas onde foram registrados os valores mínimo e máximo para os parâmetros de riqueza e densidade de organismos. Isso porque esse índice leva em consideração a riqueza e a distribuição das abundâncias entre os taxa (SHANNON, 1948). Na campanha anterior, a diversidade média de organismos bentônicos foi de $1,45 \pm 0,80$ ind/m², variando de 0 (CAB_1_C) a 2,34 bits/ind (CAB_7_C). Na Tabela V-38 são apresentados os valores mínimo e máximo dos resultados dos índices ecológicos calculados para a campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, além de resultados obtidos em campanhas de monitoramento próximas a área estudada. Como pode ser observado, na atual campanha, o parâmetro diversidade apresentou valores que estão dentro da faixa de variação dos resultados já encontrados em campanhas realizadas nas proximidades do local.

Na Figura V-53 é apresentada a diversidade obtida nas amostras coletadas durante a campanha pré e a campanha pós instalação. Pode-se observar que a primeira campanha apresentou uma variação do valor de diversidade maior em relação a segunda campanha. No entanto, a segunda campanha apresentou maiores valores de diversidade.

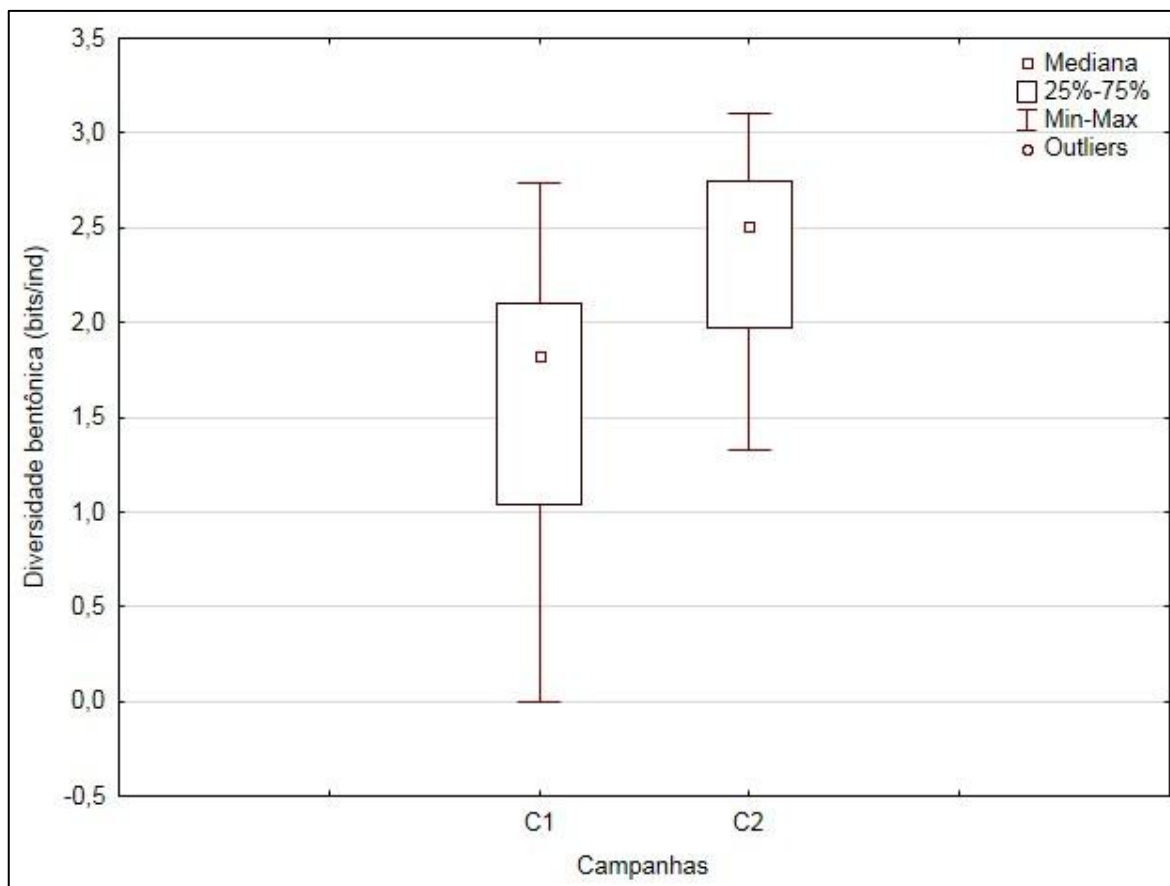


Figura V-53 - Box plots representativos da diversidade (bits/ind) das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de diversidade das réplicas de cada estação entre as campanhas de monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, foram detectadas diferenças significativas para a maioria das estações, exceto para CAB_5_C, CAB_6 e CAB_8, conforme Tabela V-41.

É importante ressaltar que, embora ambas as campanhas tenham utilizado o mesmo método de análise e de cálculo para a diversidade, conforme descrito na metodologia, é possível que haja diferenças entre as campanhas decorrentes do menor nível taxonômico encontrado em cada uma das campanhas pelos diferentes laboratórios que executaram as análises. Assim, é possível que as diferenças observadas nos testes estatísticos decorram, ao menos em parte, da mudança de laboratórios.

Tabela V-41 – Análise de variância dos valores de diversidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.

	CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
t	-5,076	-19,686	-2,672	-11,901	-2,545	-3,290	-2,807	-10,848		-0,914	-6,374	-3,132	0,418	-2,444
T									6,000					
P	0,003	0,000	0,027	0,000	0,031	0,015	0,024	0,000	0,100	0,206	0,001	0,017	0,349	0,035

A equitabilidade média de organismos bentônicos foi de $0,87 \pm 0,08$ na área amostrada da atual campanha, variando de $0,67 \pm 0,08$, na estação CAB_8_C, a $0,96 \pm 0,04$, na estação CAB_1. Na campanha anterior, a equitabilidade média de organismos bentônicos foi de $0,75 \pm 0,29$, variando de 0 (CAB_1_C) a 0,98 bits/ind (CAB_7_C). Na Tabela V-38 são apresentados os valores mínimo e máximo dos resultados dos índices ecológicos calculados para a campanha anterior do monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, além de resultados obtidos em campanhas de monitoramento próximas ao local. Como pode ser observado, na atual campanha, o parâmetro equitabilidade apresentou valores que estão dentro da faixa de variação dos resultados já encontrados em campanhas realizadas nas proximidades.

Na Figura V-54 são apresentadas respectivamente os valores de equitabilidade obtidos nas amostras coletadas durante a campanha pré e a campanha pós instalação. A comunidade bentônica da segunda campanha foi mais equitativa se comparada à primeira, pois a variação dos resultados desse parâmetro para a atual campanha foi menor.

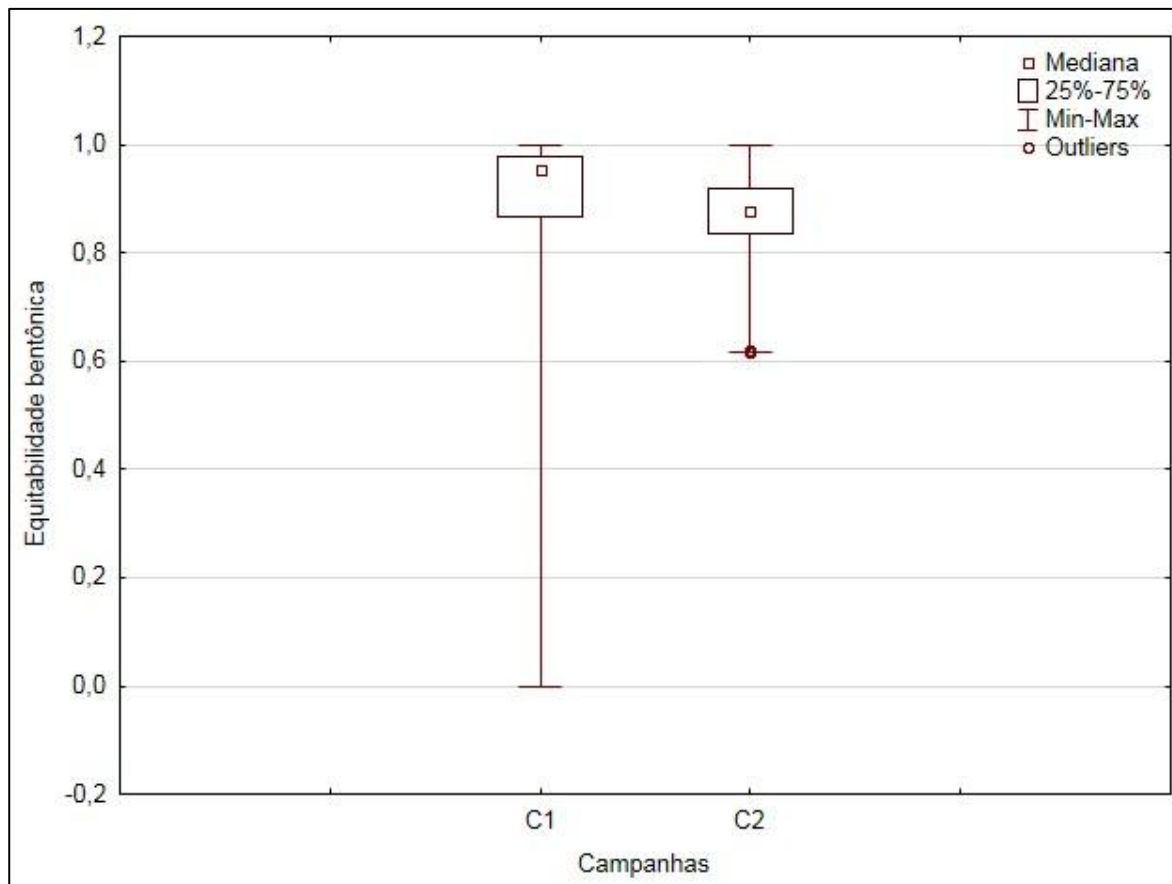


Figura V-54 - Box plots representativos da equitabilidade das comunidades macrozoobentônicas encontrados nas duas campanhas realizadas para o Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos.

Na comparação dos resultados de equitabilidade das réplicas de cada estação entre as campanhas realizadas no monitoramento do Gasoduto Rota Cabiúnas, foram detectadas diferenças significativas para metade das estações, conforme a Tabela V-42. Foram observadas diferenças significativas nas estações CAB_1_C, CAB_3, CAB_4, CAB_5, CAB_5_C, CAB_6 e CAB_7_C, enquanto que as demais não apresentaram diferenças.

É importante ressaltar que, embora ambas as campanhas tenham utilizado o mesmo cálculo para a equitabilidade, conforme descrito na metodologia, é possível que haja diferenças entre as campanhas decorrentes do menor nível taxonômico encontrado em cada uma das campanhas pelos diferentes laboratórios que executaram as análises. Assim, é possível que as diferenças

observadas nos testes estatísticos decorram, ao menos em parte, da mudança de laboratórios.

Tabela V-42 – Análise de variância dos valores de equitabilidade da macrofauna bentônica, estação a estação, durante as duas campanhas do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. $p < 0,05$. t – fator estatístico de teste t ; T – fator estatístico de Mann-Whitney; p , probabilidade de cada teste.

	CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
t	-1,873	-63,164	-0,911	2,281	-0,830	8,054	-0,682	2,977	4,777	3,124	1,338	7,179	1,509	-0,086
T														
P	0,067	0,000	0,207	0,042	0,227	0,000	0,266	0,020	0,004	0,017	0,126	0,000	0,103	0,468

V.2.1.4 - Análise da Distribuição Espacial de Bentos

De maneira geral, os valores de riqueza total entre as estações foram distintos. A riqueza de taxa variou de 12 (CAB_1) a 51 taxa (CAB_7). A riqueza total média das estações foi de $30,64 \pm 12,77$ taxa (Figura V-55).

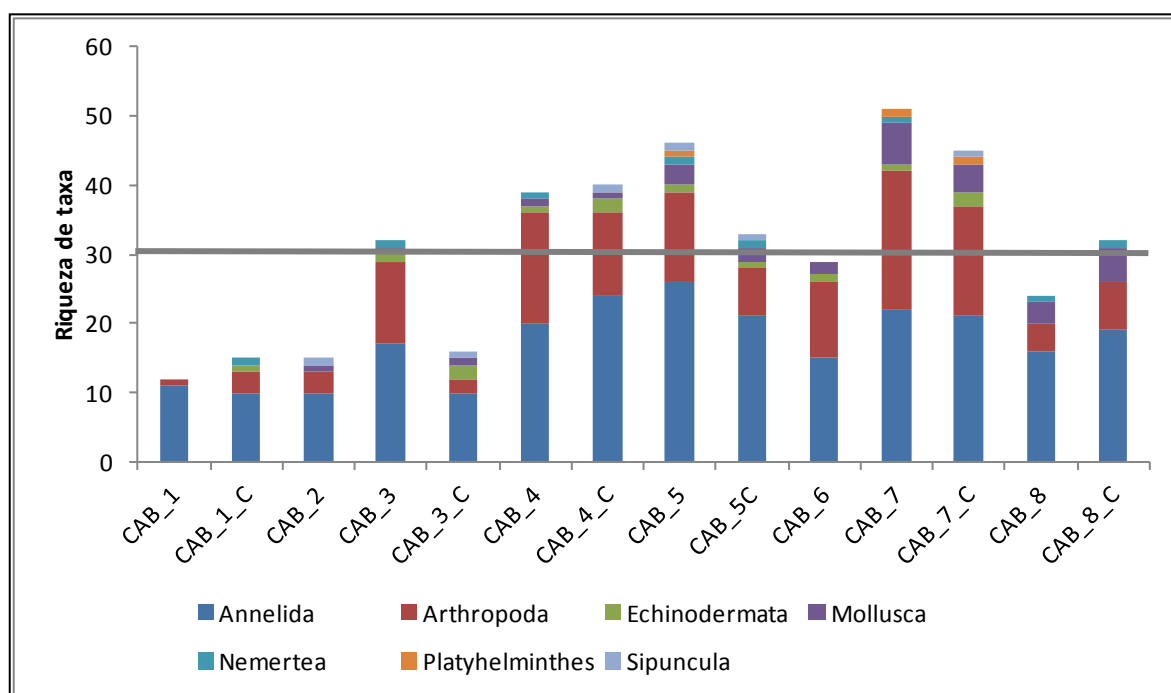


Figura V-55 – Número de taxa dos filos bentônicos (riqueza total) nas quatorze estações da segunda campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.

Foram observadas diferenças significativas de riqueza de taxa entre as estações (ANOVA, $p < 0,05$). Como pode ser observado no Quadro V-11, as estações CAB_1, CAB_1_C e CAB_2 foram as que mais apresentaram diferenças significativas com as demais estações na atual campanha (Tukey, $p < 0,05$).

Quadro V-11 - Análise de variância dos valores de riqueza da macrofauna bentônica e resultados do Teste de Tukey, estação a estação, durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas em laranja representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas. F - fator estatístico de ANOVA; p , probabilidade de cada teste.

		CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
ANOVA F = 12,676 P = <0,001	CAB_1														
	CAB_1_C														
	CAB_2														
	CAB_3														
	CAB_3_C														
	CAB_4														
	CAB_4_C														
	CAB_5														
	CAB_5_C														
	CAB_6														
	CAB_7														
	CAB_7_C														
	CAB_8														
	CAB_8_C														

As comunidades bentônicas possuem forte variação espacial, devido à variação nos fatores ambientais do local (LANA, 1994; SOARES-GOMES *et al.*, 2009). Assim, e considerando a grande distância entre as estações amostrais que apresentaram diferenças estatísticas, é possível atribuir tal diferença, ao menos em parte, a variação espacial natural observada nessas comunidades, com as estações mais profundas, localizadas sob o talude continental, apresentando menores riquezas.

Apesar das variações na riqueza total, a contribuição dos diferentes filos nas estações foi bastante similar. Em todas as estações amostrais, os anelídeos foram o grupo dominante. Arthropoda ocorreu em todas as estações, enquanto que Mollusca ocorreu na maioria das estações, exceto nas estações CAB_1 e CAB_1_C. Platyhelminthes ocorreu somente nas estações CAB_5, CAB_7 e CAB_7_C, enquanto que Echinodermata ocorreu na maioria das estações, exceto nas estações CAB_1, CAB_2, CAB_8 e CAB_8_C. Nemertea ocorreu nas estações CAB_1_C, CAB_3, CAB_4, CAB_5, CAB_5_C, CAB_7 e CAB_8_C, enquanto que o filo Sipuncula ocorreu nas estações CAB_2, CAB_3_C, CAB_4_C, CAB_5, CAB_5_C e CAB_7_C (Figura V-55).

Embora tenham sido verificados maiores valores de riqueza nas estações mais costeiras, não foi observado um padrão de distribuição espacial deste parâmetro entre as estações da atual campanha (Figura V-56).

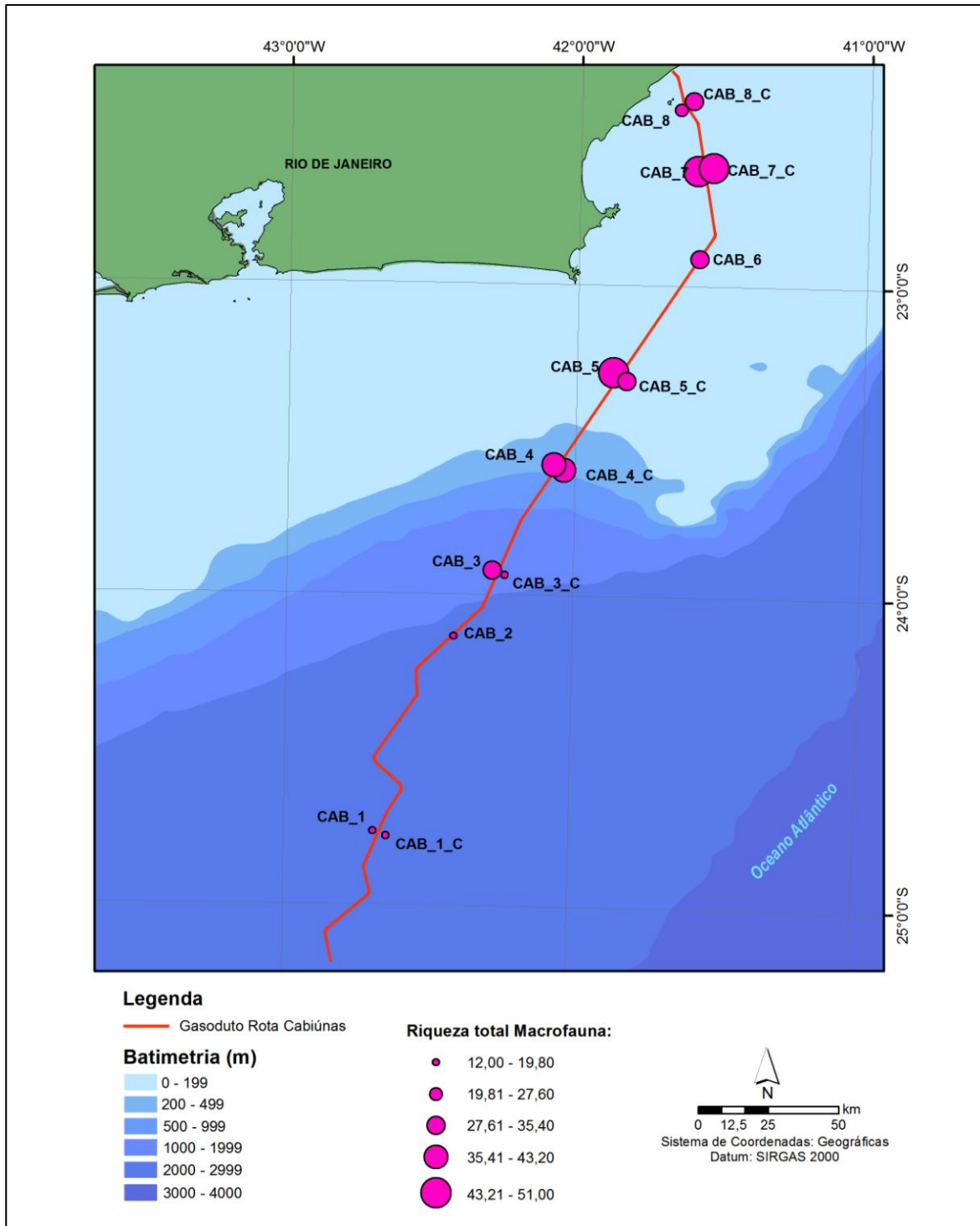


Figura V-56 – Distribuição espacial da riqueza total da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

A densidade média nas estações foi de $2016,07 \pm 1626,74 \text{ ind/m}^2$. O maior valor foi registrado na estação CAB_5 ($5433,33 \pm 2526,15 \text{ ind/m}^2$) e o menor valor

foi registrado na estação CAB_1 ($141,66 \pm 28,86 \text{ ind/m}^2$) (Figura V-57). Ambas as estações apresentaram diferenças significativas de densidade entre si na atual campanha (*Kruskal-Wallis*, $p > 0,05$).

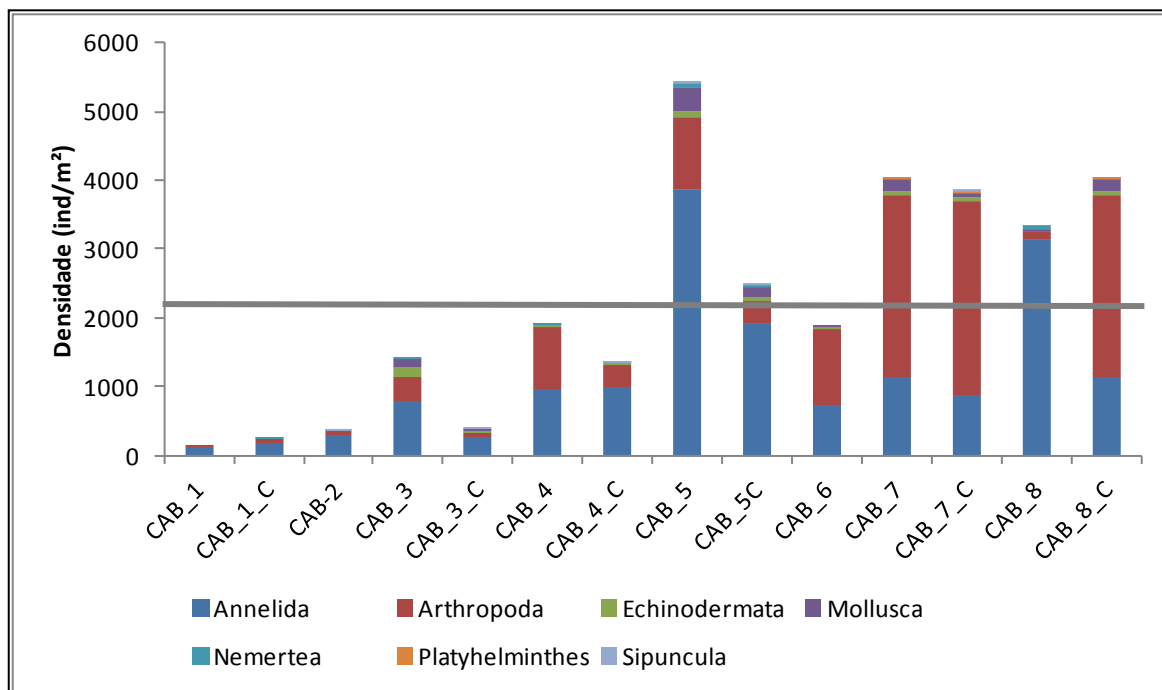


Figura V-57 – Densidade de organismos por filos bentônicos (ind/m^2) nas quatorze estações da atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.

A maior contribuição média em número de organismos ocorreu por parte do filo Annelida, sendo o grupo mais representativo em todas as estações, exceto nas estações CAB_6, CAB_7 e CAB_8_C, em que Arthropoda foi mais representativo. De forma geral, as estações apresentaram composição dos filos bastante similar, sendo sua proporção bastante variável para as estações, com maior variação de densidade dos taxa menos representativos, isto é, com menores valores de densidade (Figura V-57).

Embora tenham sido verificados maiores valores de densidade nas estações mais costeiras, não foi observado um padrão de distribuição espacial deste parâmetro entre as estações da atual campanha (Figura V-58).

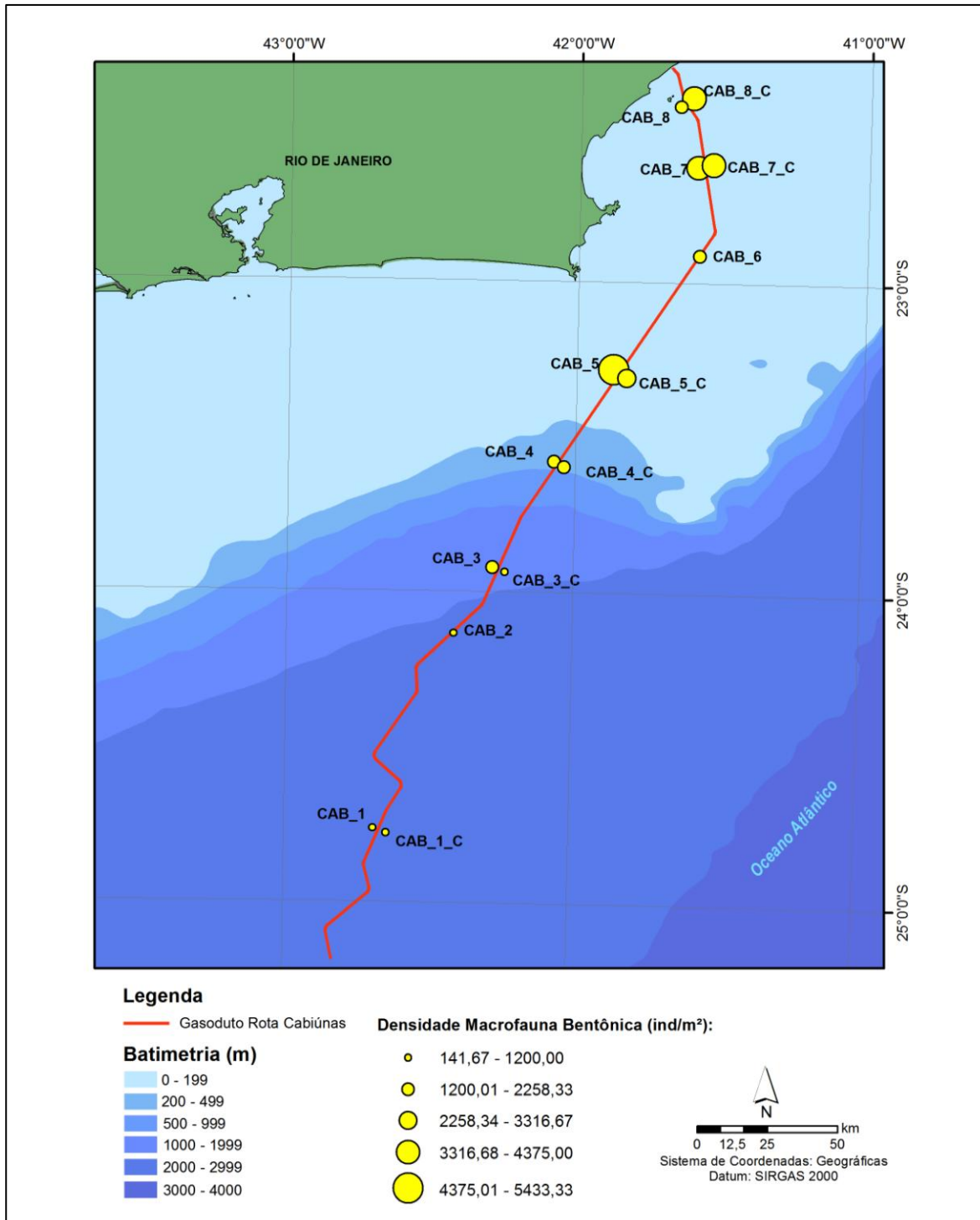


Figura V-58 – Distribuição espacial da densidade média (ind/m²) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

O índice de Shannon (H'), o qual mensura a diversidade de taxa, teve valor médio de $2,36 \pm 0,46$ bits/ind (Figura V-59). O valor mínimo observado, registrado

na estação CAB_1, foi de $1,47 \pm 0,14$ bits/ind, e o máximo, registrado na estação CAB_5, foi de $2,96 \pm 0,07$ bits/ind. Foram encontradas diferenças significativas entre os valores de diversidade da macrofauna bentônica entre as estações (*Kruskal-Wallis*, $p > 0,05$), em que a estação CAB_1 diferiu significativamente das estações CAB_4 e CAB_5.

As comunidades bentônicas registraram uma equitabilidade média de $0,87 \pm 0,08$ nas diferentes estações amostrais. A estação CAB_8_C registrou o menor valor ($0,67 \pm 0,08$), enquanto a estação CAB_1 registrou o maior valor ($0,96 \pm 0,04$) (Figura V-59). Portanto, os valores de equitabilidade observados foram bastante elevados, indicando uma distribuição relativamente igualitária entre as abundâncias das espécies dessa comunidade e, portanto, uma comunidade equitativa em todas as estações.

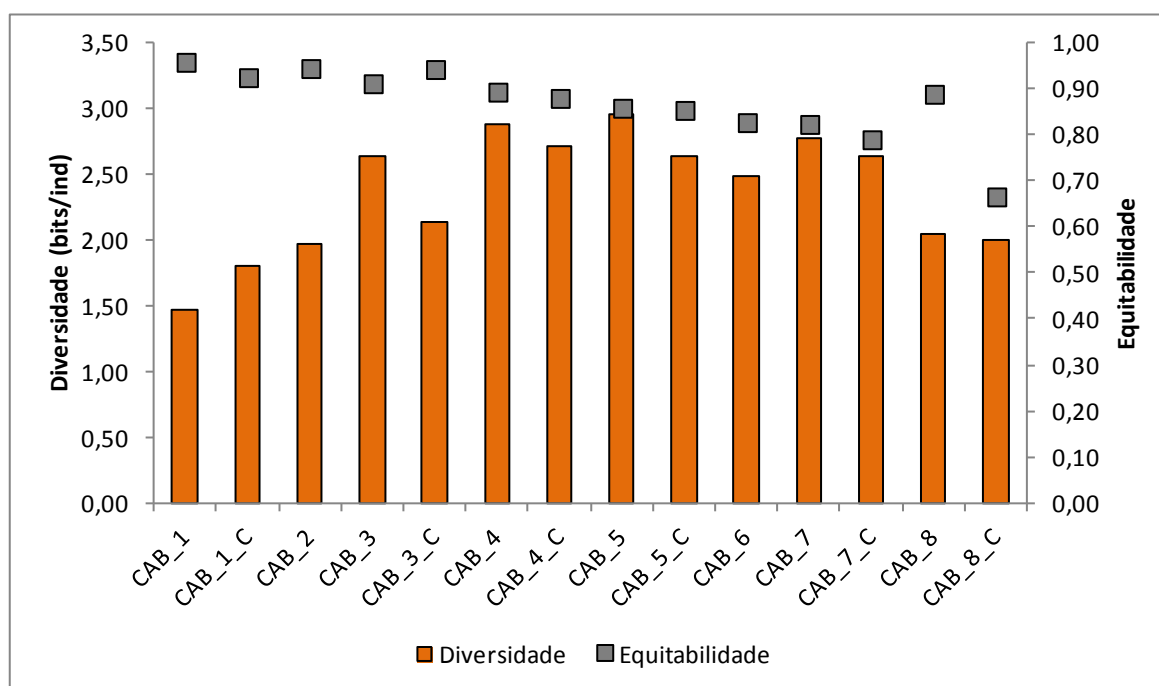


Figura V-59 – Diversidade (bits/ind) e equitabilidade da comunidade bentônica nas quatorze estações da atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. A linha cinza representa a média das estações.

Os valores de equitabilidade apresentaram diferenças significativas entre si (ANOVA, $p < 0,05$). A estação CAB_8_C diferiu significativamente de todas as

estações, exceto CAB_7_C. A estação CAB_7_C também diferiu significativamente das estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2 e CAB_3_C, enquanto a estação CAB_1 diferiu das estações CAB_6 e CAB_7 (Tukey, $p < 0,05$).

Quadro V-12 - Análise de variância dos valores de equitabilidade da macrofauna bentônica e resultados do Teste de Tukey, estação a estação, durante a atual campanha do Projeto de Monitoramento Ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos. As intersecções marcadas em laranja representam $p < 0,05$, ou seja, foram encontradas diferenças significativas entre as estações marcadas. F - fator estatístico de ANOVA; p, probabilidade de cada teste.

		CAB_1	CAB_1_C	CAB_2	CAB_3	CAB_3_C	CAB_4	CAB_4_C	CAB_5	CAB_5_C	CAB_6	CAB_7	CAB_7_C	CAB_8	CAB_8_C
ANOVA F = 4,89 P = <0,001	CAB_1														
	CAB_1_C														
	CAB_2														
	CAB_3														
	CAB_3_C														
	CAB_4														
	CAB_4_C														
	CAB_5														
	CAB_5_C														
	CAB_6														
	CAB_7														
	CAB_7_C														
	CAB_8														
	CAB_8_C														

Os valores de diversidade foram intermediários, não havendo um padrão claro de distribuição. Os maiores valores ocorreram nas estações localizadas na região intermediária do gasoduto, das estações sob a plataforma continental, com exceção das duas mais costeiras, até o início do talude (Figura V-60).

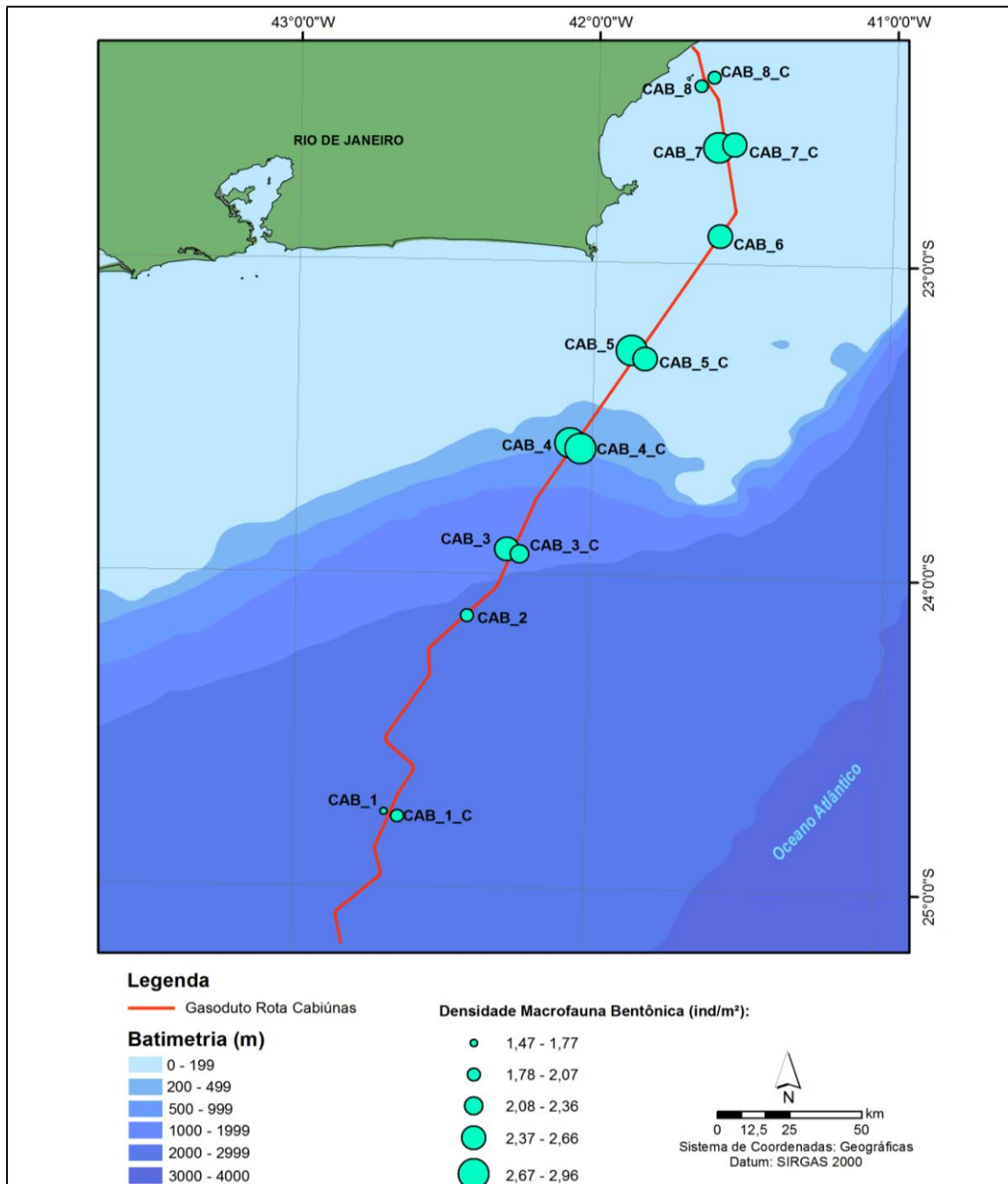


Figura V-60 – Distribuição espacial da diversidade (bits/ind) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Os valores de equitabilidade encontrados foram altos, não havendo um padrão claro de distribuição. De maneira geral, os maiores valores foram encontrados nas estações mais oceânicas, localizadas no trecho mais profundo do talude (Figura V-61). Não foi observado um padrão de distribuição espacial deste parâmetro entre as estações da atual campanha que pudesse ser relacionado com a atividade ou com possíveis influências das estruturas de fundo instaladas no gasoduto Rota Cabiúnas.

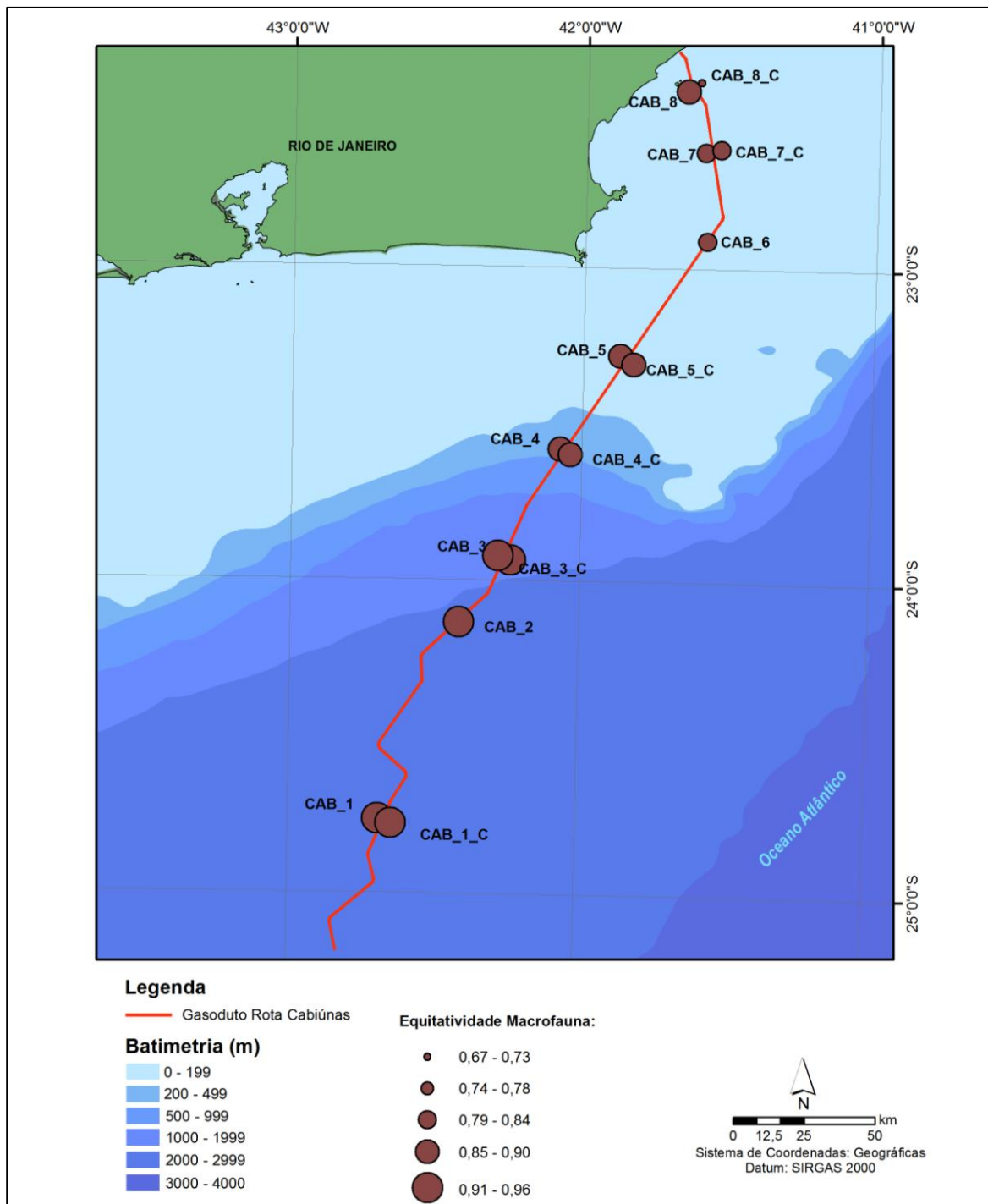


Figura V-61 – Distribuição espacial da equitabilidade da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

A baixa diversidade de espécies pode ocorrer em regiões onde os fatores físico-químicos são bastante limitantes, onde há baixa disponibilidade de recursos ou, ainda, em locais sujeitos a impactos antrópicos. Por este motivo, os índices de

diversidade e equitabilidade são uma ferramenta bastante útil para caracterizar as comunidades aquáticas. Em condições adversas, pode ocorrer a exclusão de determinadas espécies, favorecendo a dominância de outras mais adaptadas às adversidades, o que se reflete no resultado dos índices ecológicos (RICKLEFS, 2003; SHANNON, 1948; GRAY, 1981). Na presente campanha, a comunidade apresentou diversidade intermediária para todas as estações.

O valor da razão da riqueza entre crustáceos e poliquetas foi igual a 0,76, indicando a predominância de poliquetas em relação aos crustáceos nesse ambiente. Este resultado pode indicar uma provável alteração da área, pois os poliquetas são organismos mais resistentes e oportunistas em locais com alterações ambientais, enquanto que os crustáceos são mais sensíveis e menos ricos nessas áreas. Por outro lado, na campanha anterior deste monitoramento, o valor da razão da riqueza entre crustáceos e poliquetas foi igual a 0,27, indicando que também houve predominância de poliquetas e que, portanto, a maior ocorrência de poliquetas pode ser uma característica da região e não necessariamente um indicativo de alteração ambiental.

Apesar dos maiores valores de riqueza e diversidade observados na atual campanha, as diferenças estatísticas entre as estações das campanhas pós e pré-instalação podem estar relacionadas com os fatores ambientais discutidos acima, bem como com fatores bióticos e intrínsecos das relações inter e intraespecíficas da comunidade do local. Sabe-se que a distribuição dos organismos bentônicos varia numa escala espacial e temporal. A distribuição espacial desses organismos é em forma de manchas ou agregados. Temporalmente essas manchas variam devido aos processos ambientais (SOARES-GOMES *et al.*, *op. cit.*). As relações entre fatores ambientais e biota serão melhores discutidas no capítulo de integração dos dados.

V.2.1.5 - Análise de Cluster

A análise de *Cluster* agrupa pares de objetos mais similares entre si, reunindo-os em função de similaridades decrescentes, facilitando o reconhecimento de amostras com características semelhantes. Na atual campanha, o *Cluster* (Figura V-62) mostrou similaridades variando entre 45 e

93%, indicando alta similaridade entre a maioria das amostras. Com a menor similaridade observada, ocorreu a formação de dois grandes grupos: um composto pelas estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2 e CAB_3_C e o outro composto pelas demais estações. Esta condição também foi observada na análise de MDS (Figura V-63). A maior similaridade foi observada entre as estações CAB_7 e CAB_7_C.

A análise de escalonamento multidimensional (MDS) é uma técnica não métrica que permite a visualização da matriz da distância entre objetos em um espaço reduzido, preservando as distâncias entre eles (MELO; HEPP, 2008; SCHOLTEN; CALDEIRA, 1997).

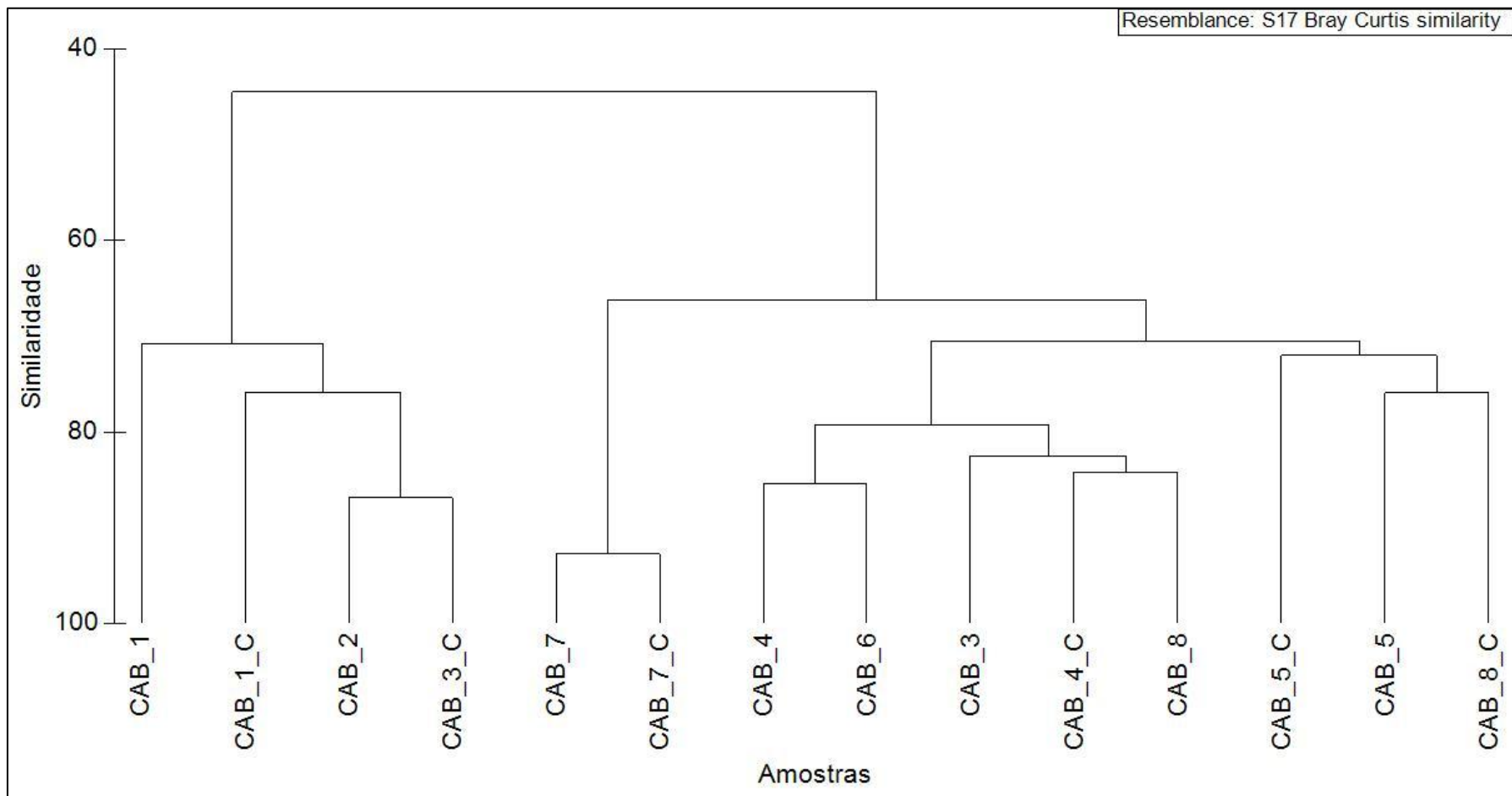


Figura V-62 - Dendrograma de agrupamento (Cluster) da macrofauna bentônica na atual campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

O valor de *stress* do MDS foi de 0,02, ficando abaixo do limite máximo aceitável para ser um resultado confiável. Valores de *stress* ideais são aqueles menores que 0,2, correspondendo a uma boa ordenação dos dados (CLARKE; WARWICK, 2001). Portanto, a análise foi considerada uma boa representação dos dados.

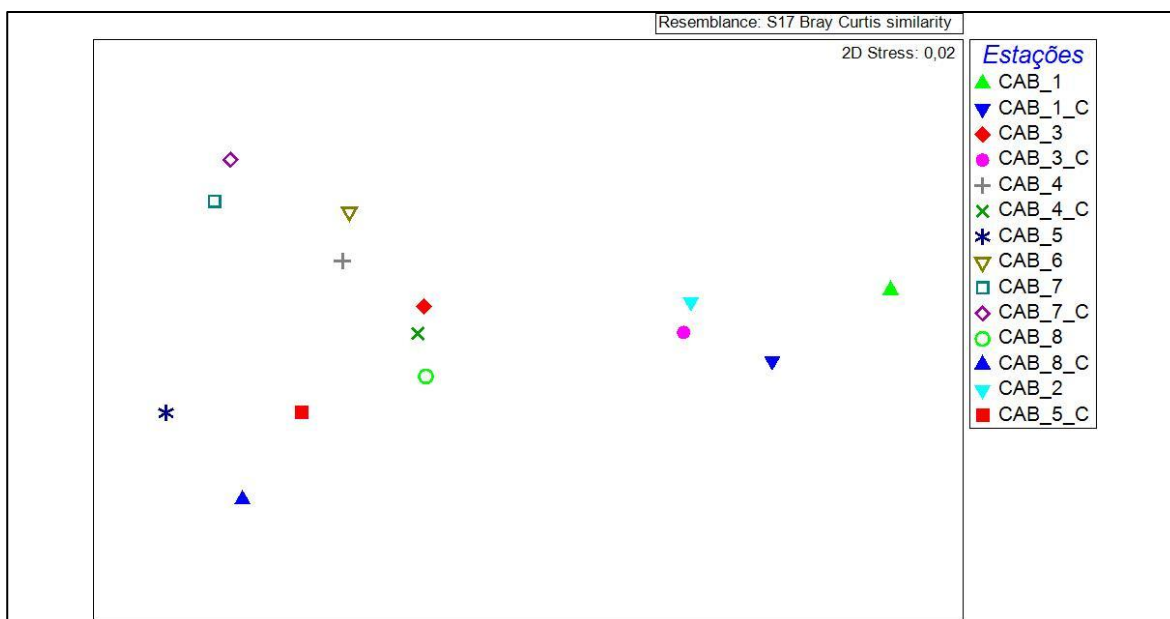


Figura V-63 - Escalonamento multidimensional (MDS) da comunidade bentônica nas quatorze estações na segunda campanha do projeto de monitoramento ambiental do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Através da análise dos parâmetros ecológicos da macrofauna bentônica, bem como a avaliação dos filós encontrados nas estações de coleta, foram detectadas diferenças entre as estações amostrais, com significância estatística para todos os indicadores ecológicos analisados. As variações entre os dados do presente trabalho podem estar relacionadas com a variação espaço-temporal natural observada nessas comunidades, e também com a variação dos laboratórios envolvidos nas análises. Apesar das diferenças verificadas, os dados da presente campanha situaram-se no intervalo de variação dos dados das campanhas anteriores, para todos os indicadores ecológicos analisados, e não foram observadas variações espaciais e temporais que possam ser relacionadas com a instalação e/ou presença do gasoduto Rota Cabiúnas.

VI - ANÁLISE INTEGRADA

A seguir é apresentada a análise integrada dos resultados das variáveis bióticas e abióticas da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas.

Neste capítulo são apresentadas as análises de dados relacionando as variáveis biológicas e ambientais do ambiente bentônico.

VI.1 - AMBIENTE BENTÔNICO

VI.1.1 - Relações dos indicadores biológicos de macrozoobentos com o ambiente

VI.1.1.1 - Relações entre Granulometria, Matéria Orgânica e Nutrientes e os Indicadores Biológicos de Macrozoobentos

Na análise de correlação de Spearman entre os dados físico-químicos do sedimento e os dados de macrozoobentos foram identificadas 12 correlações significativas negativas: entre densidade e MOT, PT, argila e mediana; entre riqueza e MOT, PT, argila e mediana; entre diversidade e argila e mediana; e entre equitatividade e AMG e AMF. Dentre as correlações positivas, 11 foram significativas e ocorreram entre densidade e AMG e AMF, riqueza e AMG e AMF; entre diversidade e AMG; e entre equitatividade e MOT, carbonato, PT, silte, argila e mediana (ver valores das correlações na Tabela VI-1). Destaca-se que a equitatividade apresentou padrão inverso dos demais indicadores biológicos em relação a maioria das correlações significativas.

Tabela VI-1 - Correlação de Spearman entre os dados físico-químicos do sedimento e os indicadores ecológicos do macrozoobentos. Correlações significativas estão destacadas em vermelho $p < 0,05$.

	Densidade	Riqueza Total	Diversidade	Equitatividade
MOT	-0,75	-0,62	-0,44	0,78
COT	0,01	-0,17	-0,09	-0,02
Carbonato	-0,27	-0,07	0,32	0,58
NT	-0,03	-0,22	-0,15	0,13
PT	-0,69	-0,58	-0,32	0,81
Cascalho	0,35	0,44	0,37	-0,52
AMG	0,60	0,58	0,56	-0,64
AG	0,19	0,16	0,26	-0,25
AM	-0,24	-0,14	0,19	0,34
AF	-0,07	0,05	0,37	0,18
AMF	0,75	0,65	0,39	-0,88
Silte	-0,39	-0,40	-0,15	0,59
Argila	-0,74	-0,78	-0,70	0,70
Mediana	-0,73	-0,69	-0,61	0,74

Legenda: MOT, matéria orgânica total; COT, carbono orgânico total; NT, nitrogênio total; PT, fósforo total. AMG: areia muito grossa; AG: areia grossa; AM: areia média; AF: areia fina; AMF: areia muito fina.

Para melhor descrever as relações entre os indicadores biológicos (densidade, riqueza, equitatividade e diversidade) e as variáveis físico-químicas do sedimento (granulometria, carbonato, matéria e carbono orgânicos e nutrientes) foi realizada uma análise de componentes principais (ACP). Para essa análise, as variáveis físico-químicas foram inseridas como variáveis ativas, e as biológicas como variáveis suplementares. Previamente à análise foi identificada a dependência ou covariância entre as variáveis MOT e AMF, MOT e mediana, MOT e argila, cascalho e AMG, PT e AMF, AMG e AG, AMG e mediana, mediana e argila, dentre as quais foram excluídas as variáveis MOT, AMG, AMF e mediana, pois apresentaram o maior número de correlações ($r > 0,80$) com as demais variáveis, evitando-se, assim, a exclusão de muitas variáveis.

A partir da análise de componentes principais (ACP), verificou-se a distribuição espacial das estações na área de estudo, considerando-se as respostas biológicas em relação às variações ambientais. Conforme se pode visualizar na Figura VI-1, os dois primeiros eixos da ACP explicaram 78,54% da variação, sendo que o primeiro eixo explicou 50,44% e o segundo explicou 28,10%.

As variáveis significativamente relacionadas aos eixos gerados na ACP foram determinadas através da distância d ao centro do plano (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983). Dessa forma, para fins de interpretação dos resultados da análise, foram consideradas como variáveis significativamente correlacionadas aos eixos, todas aquelas com distâncias ao centro do plano iguais ou superiores a 0,45.

A distribuição dos parâmetros foi significativa ao longo dos eixos 1 e 2 ($p < 0,05$). Observa-se que houve separação das estações entre os quatro quadrantes da ACP. Na porção positiva do eixo 1, ocorreram as estações CAB_2, CAB_3, CAB_5, CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_8 e CAB_8_C, positivamente correlacionadas a carbonatos ($r = 0,70$), PT ($r = 0,45$), cascalho ($r = 0,81$), AG ($r = 0,77$), AM ($r = 0,91$) AF ($r = 0,92$). Na porção negativa do eixo 1, as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_3_C, CAB_5_C, CAB_7 e CAB_7_C, correlacionadas negativamente com os parâmetros supracitados. Ao longo do eixo 2, na porção positiva, as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_5, CAB_5_C, correlacionaram-se positivamente com carbonatos ($r = 0,58$), NT ($r = 0,64$), PT ($r = 0,73$), silte ($r = 0,85$), argila ($r = 0,84$) e equitatividade ($r = 0,71$) e negativamente com cascalho ($r = -0,45$), diversidade ($r = -0,48$), riqueza ($r = -0,70$) e densidade ($r = -0,72$). As estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_7, CAB_7_C, CAB_8 e CAB_8_C, distribuíram-se na porção negativa do eixo 2 apresentando correlações inversas das supracitadas para esse eixo.

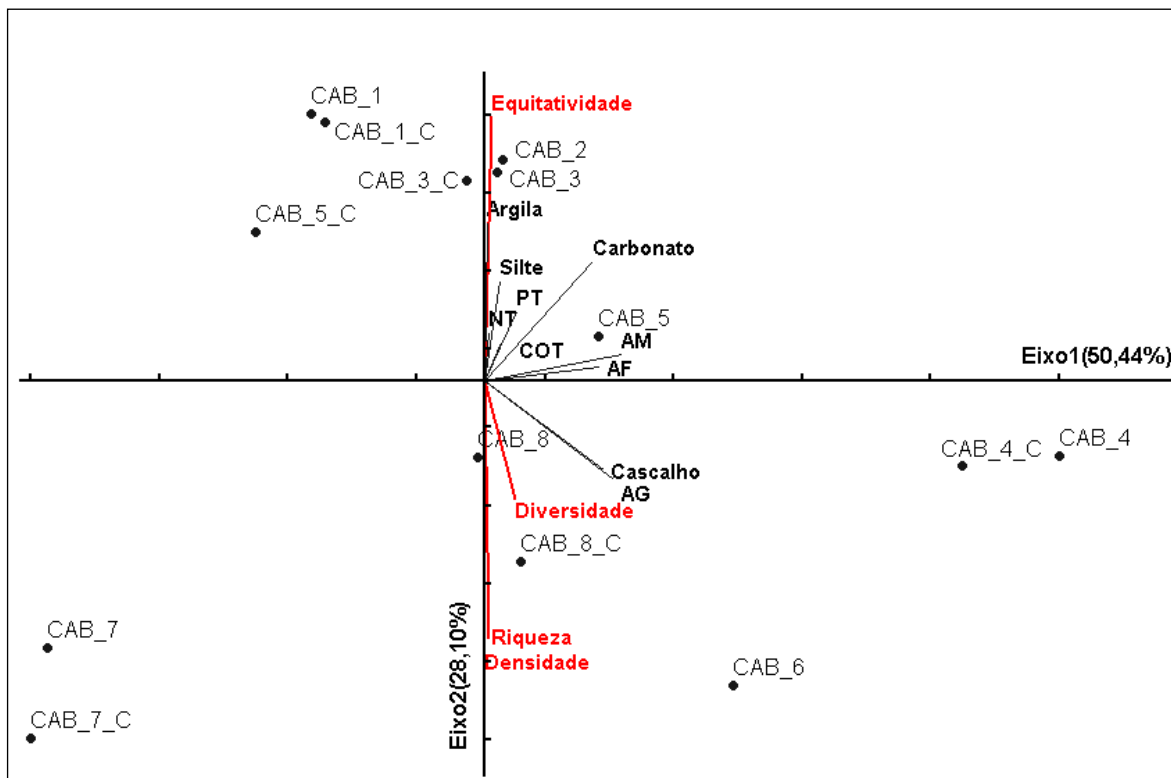


Figura VI-1 - Análise de componentes principais entre as variáveis ambientais (granulometria, matéria orgânica e nutrientes) e os indicadores biológicos de macrozoobentos das estações de coleta de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

VI.1.1.2 - Relações entre Contaminantes e os Indicadores Biológicos de Macrozoobentos

Na correlação de Spearman realizada entre os dados de metais e os indicadores biológicos da comunidade bentônica (Tabela VI-2) observou-se 21 correlações negativas significativas: entre densidade e bário, cádmio, chumbo, ferro, manganês e zinco; entre riqueza e alumínio, bário, chumbo, ferro, manganês, níquel, zinco e vanádio; entre diversidade e alumínio, bário, chumbo, ferro, manganês, zinco e vanádio. Também ocorreram seis correlações positivas significativas, apenas em relação à equitatividade com os metais bário, cádmio, chumbo, ferro, manganês e zinco (ver valores das correlações na Tabela VI-2).

Tabela VI-2 - Correlação de Spearman (ρ) entre os indicadores biológicos dos macrozoobentos e os contaminantes nos sedimentos coletados durante a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota de Cabiúnas, Bacia de Santos. Correlações significativas estão destacadas em vermelho $p < 0,05$.

	Densidade	Riqueza Total	Diversidade	Equitatividade
Alumínio	-0,53	-0,63	-0,68	0,45
Bário	-0,69	-0,73	-0,63	0,74
Cádmio	-0,62	-0,44	-0,20	0,81
Chumbo	-0,83	-0,76	-0,63	0,81
Cobre	-0,16	-0,35	-0,47	0,12
Cromo	-0,19	-0,39	-0,52	0,17
Ferro	-0,78	-0,74	-0,55	0,86
Manganês	-0,68	-0,66	-0,47	0,85
Níquel	-0,51	-0,64	-0,64	0,47
Zinco	-0,66	-0,72	-0,67	0,67
Vanádio	-0,52	-0,56	-0,54	0,46

A seguir, uma ACP foi realizada a fim de verificar a distribuição das unidades amostrais em função da concentração dos contaminantes (os quais foram considerados como variáveis ativas na ACP) e dos indicadores biológicos (inseridos como variáveis suplementares na ACP). Previamente à análise foi identificada a dependência ou covariância entre as variáveis alumínio e bário, alumínio e cromo, alumínio e ferro, alumínio e chumbo, alumínio e zinco, alumínio e vanádio, bário e cobre, bário e manganês, bário e níquel, bário e chumbo, bário e zinco, cobre e manganês, cobre e níquel, cobre e zinco, cromo e chumbo, cromo e ferro, ferro e chumbo, manganês e níquel, níquel e zinco, chumbo e zinco, chumbo e vanádio. Assim, as variáveis alumínio, bário, cobre, chumbo, ferro e níquel foram excluídas da análise por apresentarem o maior número de correlações ($r > 0,80$) com as demais variáveis, evitando-se, desse modo, a exclusão de mais variáveis.

Dessa forma, conforme Figura VI-2, os dois primeiros eixos da ACP explicaram 95,56% da variação, sendo 85,72% e 9,84% relativos ao primeiro e segundo eixo, respectivamente.

Para avaliar as variáveis significativamente relacionadas aos eixos gerados na ACP foi determinada a distância d ao centro do plano (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983). Dessa forma, foram consideradas, para fins de interpretação, apenas as variáveis com distâncias ao centro do plano iguais ou superiores a

0,63.

De maneira geral, as estações amostrais distribuíram-se significativamente ($p = 0,001$) ao longo do eixo 1. Percebe-se uma divisão clara entre as concentrações de metais, juntamente com equitatividade, posicionados na porção negativa do eixo 1, e os demais indicadores biológicos (densidade, riqueza e diversidade), posicionados na porção positiva do eixo. Estiveram distribuídas positivamente, ao longo do eixo 1, as estações amostrais CAB_4_C, CAB_5, CAB_5_C, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, correlacionando-se positivamente e significativamente com os indicadores biológicos da comunidade bentônica de densidade ($r = 0,80$), riqueza ($r = 0,79$) e diversidade ($r = 0,71$) e negativamente com a maioria dos metais incluídos nessa análise: Cd ($r = -0,65$), Mn ($r = -0,97$), Zn ($r = -0,90$) e V ($r = -0,87$), exceto cromo, cuja correlação não foi significativa. Em contrapartida, as demais estações amostrais CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_4, CAB_8, e CAB_8_C distribuíram-se negativamente ao longo do eixo 1, apresentando correlações positivas com os metais e negativas com os indicadores biológicos (exceto equitatividade, que não apresentou relação significativa com os eixos da ACP). As relações ao longo do eixo 2 não foram significativas e, portanto, não foram consideradas para fins de interpretação.

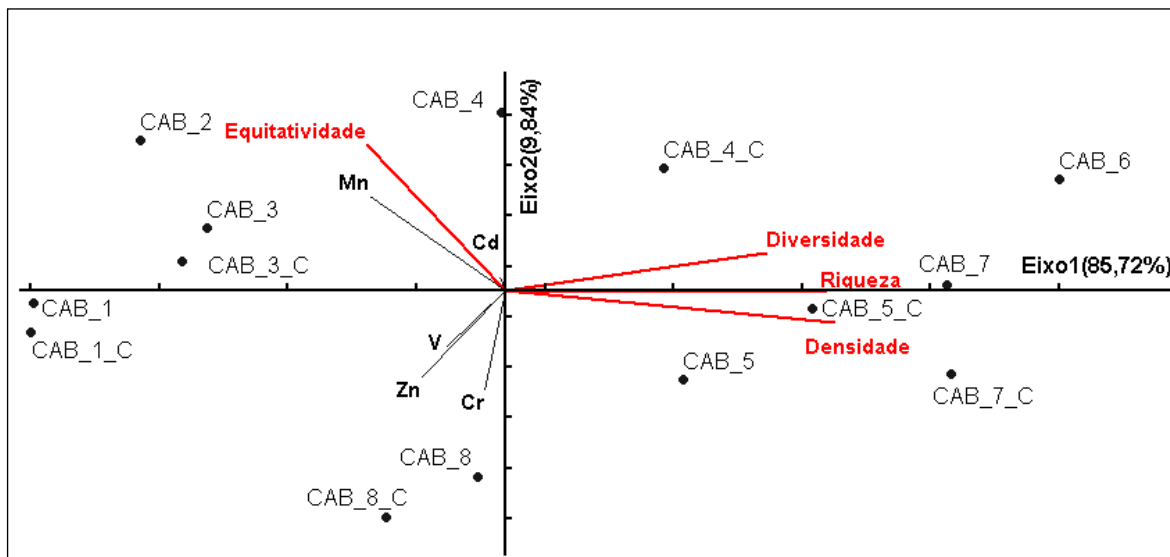


Figura VI-2 - Análise de componentes principais entre os contaminantes (metais) e os indicadores biológicos de macrozoobentos das estações de coleta de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

VI.1.2 - Distribuição das amostras em função das variáveis ambientais e biológicas

Com o objetivo de verificar a distribuição espacial das amostras de sedimento em relação às variáveis ambientais e biológicas, foram realizadas duas análises: uma de agrupamento, e outra de escalonamento multidimensional.

A análise de *cluster* é apresentada na Figura VI-3. No dendrograma gerado, as 14 estações de amostragem do Gasoduto Rota Cabiúnas dividiram-se em dois grupos, com baixa porcentagem de similaridade 23,4% (linha vermelha), separando i) CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3_C e CAB_3 de ii) CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_5, CAB_5_C, CAB_8, CAB_8_C, CAB_7 e CAB_7_C. Porém verificando uma similaridade maior, de 75% (linha azul), obtêm-se a formação de seis grupos: i) CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3_C e CAB_3 de ii) CAB_4, CAB_4_C, iii) CAB_6, iv) CAB_5, CAB_5_C, v) CAB_8, CAB_8_C, vi) CAB_7 e CAB_7_C.

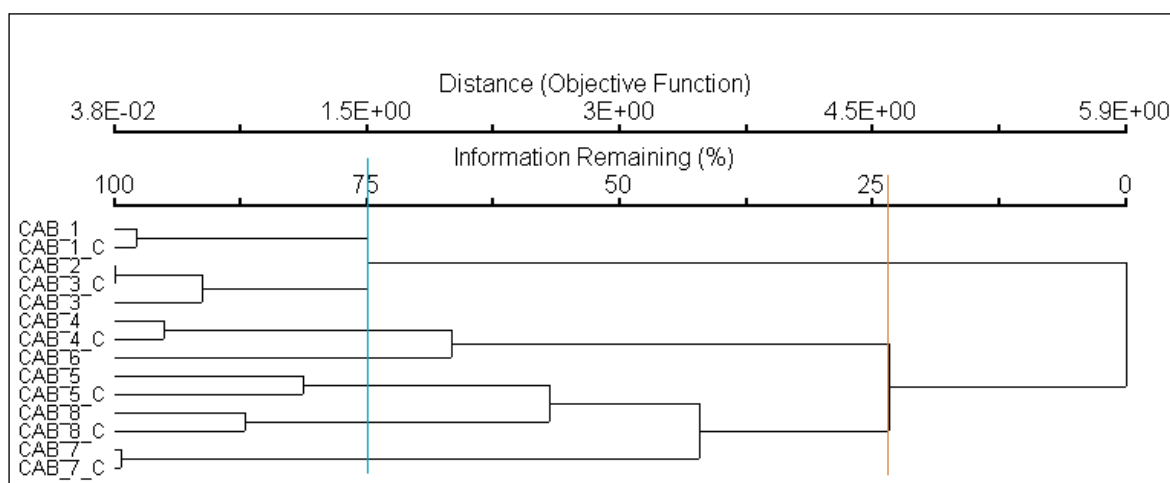


Figura VI-3 - Análise de agrupamento relacionando dados ambientais e biológicos das 14 estações de amostragem de sedimento da 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Com relação ao escalonamento multidimensional, essa análise apresentou um valor de stress de 0,08, que é considerado satisfatório, uma vez que quanto mais próximo a zero, mais esse valor representa os dados originais (KRUSKAL,

1978; CLARKE, 1993). Nessa análise, o gráfico gerado (Figura VI-4), mostra um padrão semelhante ao encontrado no agrupamento com 75% de similaridade, evidenciando maiores semelhanças entre as estações de referência com suas estações controle.

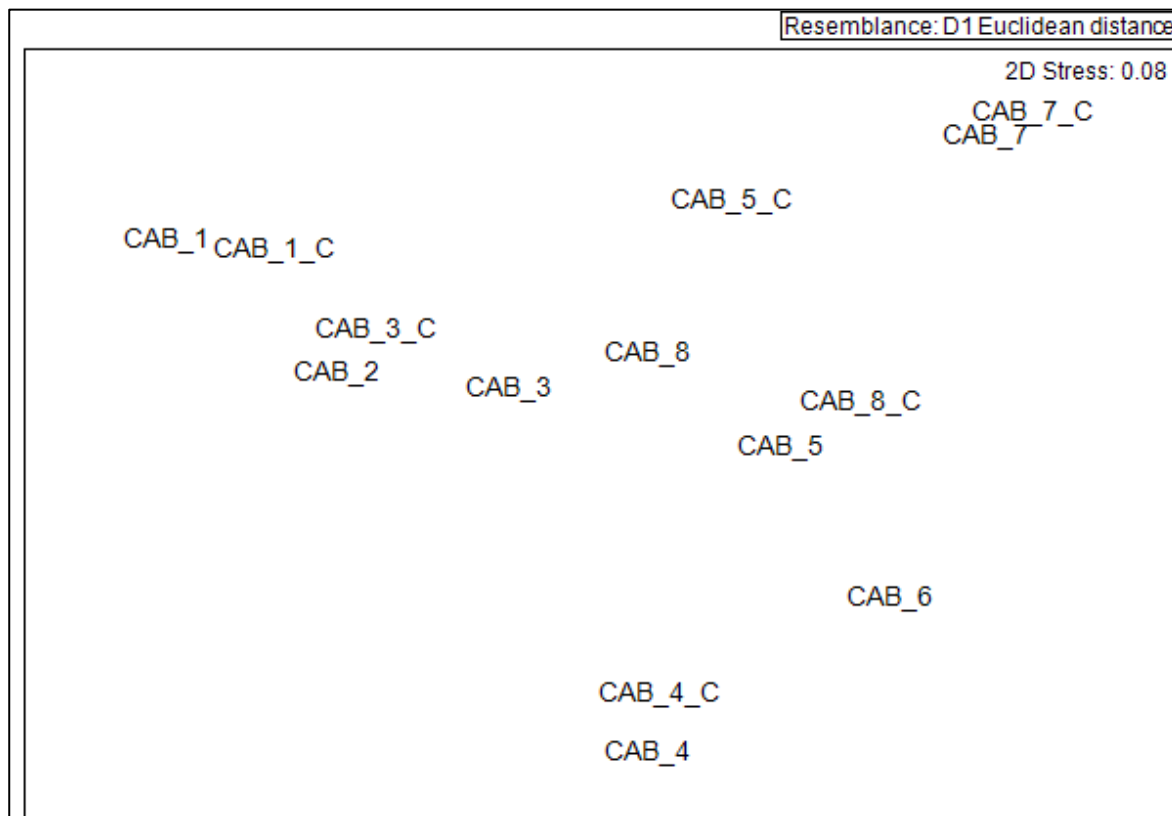


Figura VI-4 - Análise de Escalonamento Multidimensional das variáveis ambientais e biológicas dos sedimentos coletados na 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos.

Verifica-se, nesta 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas a relação da granulometria e nutrientes do sedimento com os indicadores biológicos. Em geral, observa-se que a equitatividade respondeu de maneira inversa aos demais indicadores, em relação às correlações com a granulometria, matéria orgânica e nutrientes. Destaca-se as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_5, CAB_5_C apresentando relação de maior equitatividade, juntamente com maiores concentrações de carbonatos, NT, PT, silte e argila, enquanto as estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_7, CAB_7_C, CAB_8 e CAB_8_C, apresentaram relação de maior diversidade,

riqueza, e densidade, juntamente com menores concentrações desses parâmetros, principalmente na ACP (Figura VI-1).

A composição granulométrica e a concentração de matéria orgânica e nutrientes do sedimento são fatores de grande importância para a distribuição e estruturação da comunidade bentônica em ecossistemas aquáticos (GONÇALVES *et al.* 1998). Assim sendo, a disponibilidade e qualidade de nutrientes e o tipo e a qualidade do sedimento são alguns exemplos de fatores ambientais que poderão governar a estruturação das comunidades bentônicas (ESTEVES, 2011).

Algumas taxa de macroinvertebrados bentônicos são restritos a tipos de substratos que potencializam o estabelecimento das comunidades. Diferentes tipos de substratos são capazes de hospedar comunidades de invertebrados que diferem em biomassa, densidade total e riqueza (VITOUSEK, 1990). Substratos mais diversificados oferecem maior disponibilidade de habitats e microhabitats, alimentos e proteção, como, por exemplo, proteção de correntes e predadores (CARVALHO & UIEDA, 2004). Além disso, a diversidade bentônica marinha está teoricamente relacionada à diversidade e estabilidade de habitats de uma dada área (GRAY *et al.*, 2002).

Sedimentos mais grossos como silte, mantendo a mistura com sedimentos mais finos como argila, podem desenvolver a propriedade de apresentar maior heterogeneidade de habitats, permitindo a entrada de mais conteúdo intersticial, pois aumentam a disponibilidade de detritos orgânicos e de oxigênio (FENOGLIO & CUCCO, 2004). Isso promove maior estruturação e estabilização da comunidade. Nesse monitoramento, foi percebida uma relação positiva da equitatividade, indicando maior homogeneidade na distribuição de abundância de taxa (MAGURRAN, 2003), principalmente nas estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_3, CAB_3_C, CAB_5, CAB_5_C, com as variáveis silte, argila, PT, NT e carbonatos, indicando uma possível relação entre a homogeneidade de habitats com predominância de sedimentos finos e uma distribuição mais igualitária dos taxa. Em relação aos demais indicadores biológicos, seus valores foram mais altos entre as estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_7, CAB_7_C, CAB_8 e CAB_8_C, possivelmente em resposta à relação negativa com silte e argila, e,

consequentemente, a maior diversidade de habitats encontrados em sedimentos composto por granulometrias mais variadas.

O acúmulo de matéria orgânica no sedimento é importante por favorecer o desenvolvimento dos organismos bentônicos nesse ambiente, uma vez que eles têm a capacidade de processar a energia proveniente de detritos e matéria orgânica presentes no sedimento. Em diferentes ambientes aquáticos, os macrozoobentos dependem, em grande parte, da produção da matéria orgânica autóctone ou alóctone que sedimenta no fundo, podendo dessa forma processar a matéria orgânica sedimentada (TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Esses organismos apresentam estreita relação com o processamento de matéria orgânica, o que influencia os indicadores biológicos.

Com relação aos metais, sua concentração na água e no sedimento exerce importante papel na função biológica de muitos organismos. Dependendo de suas concentrações e disposição no ambiente, podem influenciar a dinâmica da comunidade, ora impulsionando seu desenvolvimento, ora apresentando elevado grau de toxicidade (LORENZI *et al.*, 2006). Por isso, a utilização de metais como indicadores da qualidade da água e sedimento se baseia no fato de que são geralmente mais persistentes no ambiente. Seu monitoramento, portanto, agrega uma informação importante e, muitas vezes, mais eficiente que o monitoramento baseado tão somente na mensuração de parâmetros físicos e químicos (LENAT& BARBOUT, 1994; ALBA-TERCEDOR, 1996).

Nesse monitoramento, observou-se relações positivas e negativas entre os indicadores biológicos e a maioria dos metais analisados (Tabela VI-2). E nesse sentido, houve separação das estações amostrais CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_4, CAB_8 e CAB_8_C que apresentaram relações positivas com cádmio, manganês, zinco, vanádio, juntamente com equitatividade e negativas com os demais indicadores biológicos (diversidade, densidade e riqueza). Em comparação, as estações CAB_4_C, CAB_5, CAB_5_C, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C apresentaram relação negativa com os metais e equitatividade e positiva com densidade, riqueza e diversidade.

É importante destacar que a distribuição de metais nos sedimentos também é função das características granulométricas no local. Assim, a divisão observada na ACP entre os indicadores biológicos e as concentrações de metais podem

também estar relacionadas, em última instância, às variações granulométricas no local. A exemplo disso, destaca-se as estações CAB_4, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C que, em ambas as análises de ACP realizadas para avaliar as relações com os dados ambientais e de metais (Figura VI-1 e Figura VI-2, respectivamente), relacionaram-se positivamente com diversidade, densidade e riqueza, e negativamente com os dados ambientais, incluindo os dados granulométricos de silte e argila, e de metais; enquanto que as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2 e CAB_3 apresentam relações positivas com os dados ambientais, metais e equitatividade e negativas com os demais indicadores biológicos.

VII - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório apresentou os resultados referentes à 2ª Campanha de monitoramento ambiental (fase de pós-instalação) do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas. Os resultados referem-se à qualidade do sedimento e caracterização da macrofauna bentônica local, sendo que os dados adquiridos possibilitaram o diagnóstico ambiental do meio, auxiliando na observação de possíveis alterações decorrentes da atividade de instalação do gasoduto.

Ao analisar a granulometria dos sedimentos no entorno do local onde foi instalado o gasoduto Rota Cabiúnas, foi possível observar predomínio da fração correspondente ao silte, exceto nas estações CAB_1, CAB_1_C e CAB_8, em que a fração predominante foi argila, e nas estações CAB_6, CAB_7, CAB_7_C e CAB_8_C, em que a fração predominante foi areia muito fina. A composição granulométrica foi extremamente variável entre as estações e a contribuição granulométrica de cada classe nas diversas estações apresentou diferenças estatísticas para todas as frações, o que decorre da grande área amostrada, que contempla diversos ambientes. Os valores de carbonato indicaram taxas relativamente baixas (<30%) na maioria das estações, ou seja, foram classificadas como sedimentos litoclásticos, exceto as estações CAB_4 e CAB_4_C, em que os sedimentos foram classificados como litobioclásticos (CaCO₃ de 30 a 50%) ou com conteúdo intermediário de carbonato de cálcio. De maneira geral, os valores de carbonatos encontrados na atual campanha apresentaram maior amplitude de valores e maiores valores em relação às demais campanhas.

As concentrações médias de carbono orgânico total (COT) e matéria orgânica total (MOT) foram de $0,87 \pm 0,29\%$ e $7,89 \pm 3,91\%$, respectivamente, nas amostras coletadas no entorno do gasoduto Rota Cabiúnas. De maneira geral, os valores encontrados na atual campanha apresentaram valores superiores de COT e MOT em relação às demais campanhas, exceto os valores de COT em relação à terceira campanha de monitoramento do Sistema de Uruguá, a segunda campanha de monitoramento do Piloto de Lula e a terceira campanha de monitoramento do poço GH1, que apresentaram valores ainda mais elevados. As

concentrações de nitrogênio total variaram entre $403,33 \pm 39,00$ mg/kg e $1.023,67 \pm 86,20$ mg/kg e as de fósforo total variaram entre $152,23 \pm 19,99$ mg/kg e $418,77 \pm 72,49$ mg/kg. De maneira geral, os valores de nitrogênio total encontrados na atual campanha apresentaram valores inferiores em relação às campanhas de monitoramento do Sistema de Uruguá e do Piloto de Lula e valores superiores aos encontrados nas demais campanhas. Já as concentrações de fósforo total da atual campanha foram inferiores as encontradas nas demais campanhas, exceto em relação à segunda e terceira campanha de monitoramento do poço GH1 e a primeira campanha de monitoramento do gasoduto Rota Cabiúnas, que apresentaram valores inferiores. Nenhum dos parâmetros orgânicos analisados na presente campanha apresentou um padrão de distribuição espacial que pudessem ser relacionadas com a instalação do gasoduto Rota Cabiúnas ou com a presença das estruturas no fundo.

Quanto aos metais, foram registradas concentrações inferiores às observadas em estudos pretéritos, exceto para o cromo e cádmio, que apresentaram concentrações superiores na atual campanha. De maneira geral, as estações mais oceânicas apresentaram maiores concentrações em relação às estações mais costeiras para o manganês, vanádio, níquel, cromo, cobre e cádmio. Por outro lado, maiores concentrações de chumbo foram encontradas nas estações mais costeiras. Maiores concentrações foram verificadas nas estações CAB_8 e CAB_8_C para o ferro, provavelmente devido a processos de enriquecimento costeiro. De qualquer maneira, não foi observado um padrão de distribuição espacial evidente para os metais que pudesse ser relacionado com a instalação do gasoduto Rota Cabiúnas ou com a presença das estruturas no fundo. Os índices de qualidade do sedimento, por área e por ponto amostral, não indicaram contaminação do sedimento ($SeQI = 100$). O fator de enriquecimento foi superior a 1 para todos os metais na maioria das estações, o que poderia estar relacionado à contaminação, a variações granulométrica na composição do sedimento local, a variações amostrais ou ainda a variações laboratoriais, tais como troca do laboratório executor das análises ao longo das campanhas e das metodologias e figuras de mérito analíticas. De qualquer forma, o aumento da concentração de metais no sedimento na área, evidenciado pelos valores de FE, não corrobora com as análises estatísticas realizadas individualmente para cada

estação entre as campanhas pré e pós-instalação, uma vez que as diferenças foram pontuais e que houve, em diversos casos, diminuição das concentrações de metais. Assim, verificou-se a forte influência da diminuição das concentrações de alumínio na presente campanha no cálculo de FE. Além disso, a qualidade do sedimento apresentou valor máximo, conforme acima mencionado, e todos os metais apresentaram valores em conformidade com os valores estabelecidos por TEL e PEL, tanto da tabela canadense quanto da americana, exceto o bário, que apresentou valor cima do limite do TEL da tabela americana, em duas estações profundas, o que provavelmente tem relação com a atividade de perfuração de poços marítimos na região do Campo de Uruguá e Polo Pré-Sal. Assim, apesar das evidências de enriquecimento, tendo em conta os resultados obtidos nas comparações estatísticas e no índice de qualidade do sedimento no local, não há indicativos para classificar as variações das concentrações de metais nos sedimentos locais como diferentes das variações naturais do meio. Esse resultado é corroborado ainda pela distribuição espacial das concentrações, que não faz distinção clara entre as estações de referência e estações controle, demonstrando que as variações tem mais relação com o ambiente/província fisiográfica em que a estação se encontra do que com sua localização em relação ao gasoduto.

Não foi diagnosticada presença de HTP's, MCNR, HPA's e n-alcanos nas amostras analisadas. Portanto, conclui-se que os sedimentos na região não apresentam indícios de contaminação por petróleo.

O filo Annelida, representado pela classe Polychaeta, ocorreu em todas as estações, além de ter sido o grupo taxonômico mais abundante e com maior riqueza específica nas quatorze estações. A estação CAB_7 se destacou por apresentar o maior número total de taxa (51) e CAB_5 a maior densidade (5.433,33 ind/m²), enquanto a estação CAB_1_C obteve o valor mínimo para ambos os parâmetros, que foi de 12 taxa e 141,66 ind/m².

As estações de amostragem apresentaram média diversidade de espécies, variando de 1,47 a 2,96 bits/ind entre as estações (diversidade média de 2,36 ± 0,46 bits/ind). A estação CAB_5 foi a que apresentou a maior diversidade específica. A equitabilidade média foi de 0,87 ± 0,08. A comunidade da

macrofauna teve, portanto, média diversidade e alta equitabilidade em todas as estações.

Segundo a análise de agrupamento pelo método de *Cluster*, as estações possuem similaridade de 45 a 93 %. A análise de ordenação multidimensional sugere uma semelhança menor entre as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2 e CAB_3_C em relação às demais estações amostrais.

Através da análise dos parâmetros qualitativos (riqueza e composição de taxa) e quantitativos (densidade, diversidade e equitabilidade), bem como suas respectivas variações nas estações de coleta, foram detectadas algumas diferenças entre as estações, provavelmente relacionadas à distribuição natural da comunidade bentônica, em pequena e larga escala, já que a distribuição espacial desses organismos é em forma de manchas ou agregados. As análises multivariadas confirmaram esse resultado e demonstraram a formação de grupos e quais estações estiveram agrupadas em cada um. Além disso, com poucas exceções, os dados da presente campanha corroboraram os dados da literatura para as proximidades da área amostrada no presente estudo.

A análise do ambiente bentônico durante a 2ª campanha de monitoramento ambiental do Gasoduto Rota Cabiúnas, Bacia de Santos, identificou variabilidade na distribuição das amostras no sedimento em função das concentrações de variáveis ambientais, principalmente em relação aos carbonatos, NT, PT, silte e argila, separando as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_5, CAB_5_C, positivamente relacionadas com a equitatividade e negativamente relacionada com diversidade, densidade e riqueza, das estações CAB_4, CAB_4_C, CAB_6, CAB_7, CAB_7_C, CAB_8 e CAB_8_C, inversamente relacionadas. Em relação às concentrações de metais no sedimento, também ocorreu variação na distribuição das estações amostrais, separando as estações CAB_4_C, CAB_5, CAB_5_C, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, em virtude de relações negativas com os metais e equitatividade e positiva com diversidade, densidade e riqueza, ocorrendo em relação oposta com as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2, CAB_3, CAB_3_C, CAB_4, CAB_8, e CAB_8_C.

Além disso, considerando-se o resultado conjunto das relações observadas tanto entre os dados ambientais como entre os metais, destacam-se as estações CAB_4, CAB_6, CAB_7 e CAB_7_C, que se relacionaram positivamente com

diversidade, densidade e riqueza, e negativamente com os dados ambientais, incluindo silte e argila, e de metais, enquanto que as estações CAB_1, CAB_1_C, CAB_2 e CAB_3 apresentam relações positivas com os dados ambientais, de metais e equitatividade. Desta forma, fica também evidente a relação das maiores concentrações de metais em função da maior ocorrência de sedimentos de granulometria fina.

A partir dos resultados obtidos na 2ª campanha do Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas – Rota Cabiúnas, foi possível concluir que não foram encontradas alterações significativas nos parâmetros físico-químicos e biológicos monitorados que pudesser ser distinguidas da variação natural do meio e atribuídas a atividade de instalação do gasoduto Rota Cabiúnas ou a presença das estruturas no fundo.

VIII - BIBLIOGRAFIA

ALBA-TERCEDOR, J. **Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos**. In: IV SIMPOSIO DEL AGUA EN ANDALUZIA (SIAGA), Almeria, v. 2, p. 203-13. ISBN: 84-784, 1996.

AMARAL, A. C. Z. et al. Filo Annelida – Classe Polychaeta. In: **Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior**. AMARAL, A. C. Z. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI (ed.). Instituto Oceanográfico – USP (Série documentos Revizee: Score Sul), 2004, p. 114-125.

BARROS, L. C.; VALENÇA, L. M. M.; MANSO, V. A. V.; MADRUGA FILHO, J. D.; OLIVEIRA, J. A. R. **Textura, Composição e Arredondamento dos Sedimentos da Plataforma Continental Interna Adjacente às Desembocaduras Sul do Canal de Santa Cruz e do Rio Timbó, Norte do Estado de Pernambuco**. Estudos Geológicos, v. 17(1). p. 58-60, 2007.

BRASIL, A. C. S.; SILVA, L. F. & AMARO, F. D. **Annelida - Polychaeta de substrato não consolidado**. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: Interciência. 2007, p. 237-252.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. **Diário Oficial da União**, de 08 de novembro de 2012. Seção 1, p. 66.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT, **Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life**. In: Canadian Environmental Quality Guidelines. Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg, 2007.

CARVALHO, E. M. & UIEDA, V. S. **Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga**, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 21(2):287-293, 2004.

CETESB. **Sedimentos**: determinação da distribuição granulométrica – método de ensaio. 1995. Disponível em:
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/servicos/normas/pdf/L6160.pdf>>.

CETESB. **Sistema Estuarino Santos e São Vicente**. 2001. Disponível em:
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/61-publicacoes-e-relatorios---relatorios-de-qualidade>>. Acesso em: 16 set. 2013.

CLARKE KR. **Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure**. Aust J Ecol 1993;18:117–43.

CLARKE, K. R. K. & WARWICK, R. M. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth: PRIMER-E Ltd., 2001, p. 176.

CUMMINS, K. W. & KLUG, M. J. **Feeding ecology of stream invertebrates**. Annual Reviews in Ecology and Systematics, v. 10, p. 147-172, 1979.

DIAS, J. A. **A Análise Sedimentar e o Conhecimento dos Sistemas Marinhos**: uma introdução à oceanografia geológica. (Versão Preliminar), 2004. Disponível em:
<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAANHMAJ/a-analise-sedimentar-conhecimentos-dos-sistemas-marinhos>>. Acesso em: 14 dez. 2012.

DIAZ, J. M. M. & PUYANA, M. H. **Moluscos del Caribe Colombiano**. Santafé de Bogotá: Colciencias. Fundación Natura, 1994. p. 291

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2011.

FENOGLIO, S.; BO, T. & CUCCO, M. **Small-scale macroinvertebrate distribution in a riffle of a neotropical rainforest stream (Rio Bartola, Nicaragua)**. Caribbean Journal of Science 40(2):253-257, 2004.

FOLK, R. L. & WARD, W. C. **Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters**. Journal of Sedimentary Petrology, v. 27, p. 3-26, 1957.

GEFFARD, O. H. M. et al. **Relationships between contaminant levels in marine sediments and their biological effects on embryos of oyster *Crassostrea gigas***. Environ. Toxicol. Chem., 21:2310-2318, 2002.

GIANGRANDE, A.; LICCIANO, M.; MUSCO, L. **Polychaetes as environmental indicators revisited**. Mar Pollut Bull. 50. 1153-1162 p., 2005.

GONÇALVES, J. F. JR.; CALLISTO, M.; FONSECA, J. J. **Relações entre a composição granulométrica do sedimento e as comunidades de macroinvertebrados bentônicos nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida (Macaé, RJ)**. In: Francisco Esteves. (Org.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: UFRJ, v. 1, p. 299-310, 1998.

GRAY, S., WU, R.S., OR, Y.Y., 2002. **Effects of hypoxia and organic enrichment on the coastal marine environment**. Marine Ecology Progress Series, 238 249–279. KRUSKAL, 1978;

GRAY, J. **The Ecology of Marine Sediments: An introduction to the structure and function of benthic communities**. Cambridge University Press, Cambridge, 1981, 265 pp.

GRESENS, R. L. **Composition-volume relationships of metasomatism**. Chemical Geology, v. 2, p. 47-55, 1967.

KENNISH, M. J. **Pollution impacts on marine biotic communities**. CRC Press LLC, Boca Raton, FL, 1997.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Addison Wesley Longman, 1999, p. 620.

KRUSKAL, J.B. and M. Wish. **Multidimensional Scaling**. Sage. 1978.

LACERDA, L. D. & MARINS, R. V. **Geoquímica de Sedimentos e o Monitoramento de Metais na Plataforma Continental Nordeste Oriental do Brasil**. *Geochemica Brasiliensis*, 20(1):123-135, 2006.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A. & ISAAC, V. J. **O bentos da costa brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1996.

LARSONNEUR, C. **La caryographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: méthode mise du points et utilisée en Manche**. *Journal Redi oceanog*, 2: 34-39, 1977.

LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. **Numerical ecology**. Developments in environmental modelling, 3. Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam, The Netherlands. xvi + 419 pp. [xii, xiv, 239], 1983.

LENAT, D. R. & BARBOUT, M. T.. Using benthic macroinvertebrate communities structure for rapid, cost – effective, water quality monitoring: rapid bioassessment. In: Coeb, S. L. & Spacie, A. (eds) *Biological Monitoring of aquatic systems*. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida; p. 187-215, 1994.

LORENZI, A. H.; CAIN, D. J.; PARCHASO, F.; THOMPSON, J. K.; LUOMA, S. N.; HORNBERGER, M. I.; DYKE, J. L. **Near-Field Receiving Water Monitoring of Trace Metals and a Benthic Community Near the Palo Alto Regional Water Quality Control Plant in South San Francisco Bay, California: 2007**. U.S.

Geological Survey Open File Report 2008-1180. Menlo Park, California, 2008, 127 pp.

MACDONALD, D. D.; CARR, R. S.; CALDER, F. D.; LONG., E. R. and INGERSOLL, C. G. **Development and evaluation of sediment quality guidelines for Florida coastal waters.** Ecotoxicology, v. 5, p. 253-278, 1996.

MACHADO, G. M. V. **Análise morfossedimentar da praia, antepraia e plataforma continental interna da linha de costa do Parque Nacional de Jurubatiba - Rio de Janeiro.** Quaternary and Environmental Geosciences, v. 02(1), p. 01-17, 2010.

MACKENZIE, F. T. et al. C, N, P, S global biogeochemical cycles and modeling of global change. In: R. WOLLAST, F. MACKENZIE, & L. CHOU (Eds.) **Interactions of C, N, P and S biogeochemical cycles and global change**, v. 4, p. 2-61. Berlin Heidelberg: Springer – Verlag, 1993.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity.** Blackwell Publishing Limited, London, UK. 260 p. 2003.

MAZZERA, D.; HAYES, T.; LOWENTHAL, D.; ZIELINSKA, B. **Quantification of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soil at Mcurdo Station, Antarctica.** The Science of Total Environmental, 299; 65:7, 1999.

MCCUNE, B. AND M. J. MEFFORD. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data.** Version 6.19 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 2011.

TUNDISI, JG E MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos. 2008.

MELO, A. S. & HEPP, L. U. **Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento.** Oecologia Brasiliensis, v. 12, n. 3, p. 463-486, 2008.

NYBAKKEN, J. W.; BERTNESS, M. D. **Marine Biology: An Ecological Approach** (6 Ed.). San Francisco: Pearson, Benjamin Cummings, 2005.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Ambiental da Bacia de Santos.** Protocolo acordado entre PETROBRAS, Ministério do Meio Ambiente e IBAMA, 2002.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental.** 1ª Campanha (Setembro/2009). Projeto de Monitoramento Ambiental do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Polo Uruguá (Bloco BS-500), Bacia de Santos, 2010a.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental.** 2ª Campanha (Janeiro/2010). Projeto de Monitoramento Ambiental do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Polo Uruguá (Bloco BS-500), Bacia de Santos, 2010b.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental.** 1º Campanha (Janeiro/2010). Projeto de Monitoramento Ambiental do Campo de Tupi, Bacia de Santos, 2010c.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental.** 3ª Campanha (Dezembro/2010 e Janeiro/2011). Projeto de Monitoramento Ambiental do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Polo Uruguá (Bloco BS-500), Bacia de Santos, 2012a.

PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental.** 2ª Campanha (Janeiro/2011). Projeto de Monitoramento Ambiental da Área de Tupi, Bacia de Santos, 2012b.

PETROBRAS/BOURSCHEID. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental**. 1ª Campanha. Projeto de Monitoramento Ambiental Específico da Atividade de Perfuração na Área Geográfica da Bacia de Santos Poço GH1, 2014.

PETROBRAS/MINERAL. **Estudo de Impacto Ambiental**. Rota Cabiúnas, Bacia de Santos, 2012.

PIELOU, E. C. **Mathematical Ecology**. New York: John Wiley. 1977, 385 pp.

PIRES-VANIN, A. M. S. **Oceanografia de um ecossistema subtropical: Plataforma de São Sebastião, SP**. [S.l.: s.n.], p. 464, 2008.

PORTILHO-RAMOS, R. C.; RIO-NETTO, A. M.; BARBOSA, C. F. Caracterização bioestratigráfica do Neógeno superior da Bacia de Santos com base em foraminíferos planctônicos. **Rev. Bras. Paleont.**, 9(3):349-354, 2006.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 503.

RUPPERT, E.; FOX, R. S. & BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados – Uma abordagem funcional-evolutiva**. 7 ed., São Paulo: Roca, 2005, 1145 p.

SANTOS, F. N.; CAETANO, C. H. S.; ABSALÃO, R. S. & PAULA, T. S. **Mollusca de substrato não consolidado**. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: Interciência, 2007. p. 207-236.

SCHOLTEN, M. & CALDEIRA, P. Z. **O senso do escalonamento multidimensional**. *Análise Psicológica*, v. 1, n. 15, p. 63-85, 1997.

SEREJO, C. S.; YOUNG, P. S.; CARDOSO, I. A.; TAVARES, C. R.; ABREU, C. R.; SENNA, A. R.; AMÂNCIO, I. C. & SITROP, D. J. P. **Crustacea de substrato não consolidado**. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: Interciência, 2007, p. 253-270.

SHANNON, C. E. A. **Mathematical Theory of Communication**. Bell System Technical Journal, v. 27, p. 44, 1948.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, p. 688, 1949.

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER - SMEWW. 21^a Ed. Centennial Edition, 2005.

SOARES-GOMES, A.; PITOMBO, F. B. & PAIVA, P. C. **Bentos de sedimentos não consolidados**. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 2009, p. 319-336.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo, Edgard Blucher, 1973.

SUMMONS, R. E. **Biogeochemical cycles**: a review of fundamental aspects of organic matter formation, preservation and composition. In: M. H. Engel & S. A. Macko (Eds.), Organic Geochemistry. Nova York: Plenum Press, v. 11, p. 3-21, 1993.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008, 632p.

UNITED STATE ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. **Physical and Chemical Properties Models**. Pollution Prevention Framework. 2005. Disponível em: <www.epa.gov/opFT/sf/pubs/p2frame-june05a2.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2010.

VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica - Uma introdução a Análise Multivariada de dados Ecológicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012, p. 168.

VAN VLEET, E. S.; QUINN, J. G. Diagenesis of marine lipids in ocean sediments. **Deep Sea Research**, n. 26, p. 1225–1236, 1979.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VITOUSEK, P. M. **Biological invasions and ecosystem processes: towards integration of population biology and ecosystem studies**. *Oikos* 57:7-13. 1990.

IX - EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Ana Carolina dos Passos
Empresa	Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Formação Profissiona	Oceanografia
Registro no Conselho de Classe	AOceano 2149
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5517676
Responsável pelas Seções	Introdução, Objetivos, Área de estudo, Caracterização da atividade, Atividades de Campo, Atividades de Laboratório, Tratamento dos dados, Análises Estatísticas, Resultados e Discussão, Qualidade do Sedimento e Macrofauna bentônica, Considerações Finais
Assinatura	

Profissional	Viviane Kruger
Empresa	Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Formação Profissiona	Gestão Ambiental
Registro no Conselho de Classe	CREA/RS 195090
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5564682
Responsável pelas Seções	Atividades de laboratório e Aprovação do relatório
Assinatura	

Profissional	Diego Nunes Engelke
Empresa	Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Formação Profisisonal	Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária
Registro no Conselho de Classe	-
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6128839
Responsável pelas Seções	Anexos e Formatação
Assinatura	

Profissional	Juliana Allebrand Becker
Empresa	Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Formação Profisisonal	Bióloga
Registro no Conselho de Classe	CRBio 81333-3
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5336986
Responsável pelas Seções	Macrofauna bentônica e Considerações Finais
Assinatura	

Profissional	Marla Sonaira Lima
Empresa	-
Formação Profisisonal	Bióloga
Registro no Conselho de Classe	CRBio 58878-03
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	337746
Responsável pelas Seções	Análise integrada, Considerações finais
Assinatura	

X - ANEXOS

Anexo X-1 – Cartas de Destinação de Resíduos.

		CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS - CDF		Número / Via 019199.10/02	
GERADOR					
EMPRESA:	BIOENSAIOS ANALISES E CONSULT AMB			CEP:	94410-080
ENDEREÇO:	RUA PALERMO 257				
BAIRRO:	VILA ISABEL	MUNICÍPIO:	VIAMÃO	UF:	RS
CNPJ:	93.464.204/0001-64	IE:	1590192777	IM:	
UNIDADE DE DESTINO					
EMPRESA:	Ecototal Sistemas de Gestão Ltda			CEP:	95745-000
ENDEREÇO:	Estrada RS 240, 921				
BAIRRO:	Garcez	MUNICÍPIO:	Capela de	UF:	RS
CNPJ:	08.147.193/0001-10	IE:	2570010230	LO:	
RESÍDUO INDUSTRIAL					
DENOMINAÇÃO:	EMBALAGENS USADAS				
QTD:	0,880 TON	CLASSE:	22.03.16-22.03.16	LOTE:	
PERÍODO RECEBIMENTO:		DESTINO:	Aterro Classe I		
NF:	9575	AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL:			
MTR:	9575				
OBSERVAÇÕES					
Este certificado atesta o recebimento definitivo do resíduo nele relacionado para fins de destinação final nos termos do acordado entre as partes e legislação vigente e será válido apenas com o comprovante de pagamento					
DATA	RESPONSÁVEL TÉCNICO				
05.04.2016	 Werner Nast				

AUTORIZAÇÃO PARA EMISSÃO DE TALONÁRIO DE MTR Nº 000-5/2014-DL Talonário de nº 0001 a 10000 série AB	Manifesto para Transporte de Resíduos Conforme Portaria FEPAM nº 34/2008	Nº 9575					
1. Gerador							
NOME/RAZÃO SOCIAL: <u>Beaufort Santos</u> CPF/CNPJ: <u>93464204000164</u> Endereço: <u>R. Paixão 259</u> CEP: Município: <u>Viamão</u> Nome do Responsável: <u>Giselle</u> Fone: e-mail:							
2. Descrição dos Resíduos							
Fonte/Origem	Caracterização do Resíduo	Estado Físico	Classe ABNT	Código FEPAM	Quantidade Total	Unidade Massa/Vol.	Código ONU
Resíduo de limpeza	Resíduo de limpeza	Sólido	1	200	200	kg	200
Resíduo de limpeza	Resíduo de limpeza	Sólido	1	200	200	kg	200
3. Transportador							
RAZÃO SOCIAL: <u>Beimador Tolksch Ltda</u> CNPJ: <u>02582835000141</u> Endereço: <u>R. 25 de Agosto 80</u> CEP: Município: <u>Campana</u> Nome do Condutor: Fone: <u>5102 7258</u> N.º L.O. FEPAM: <u>5320/1015</u> CPF do Condutor: Marca Veículo: Placas: <u>RLH 4090</u>							
* somente para transporte de resíduos classe I perigosos enquadrados na Resolução 420-ANTT ou na NBR 10.004 da ABNT.							
4. Unidade de Destinação							
RAZÃO SOCIAL: <u>Ecototal Sistemas de Gestão Ltda</u> CNPJ: <u>08.147.193/0001-10</u> Endereço: <u>Rodovia RS 240, nº 921 - KM 17</u> CEP: <u>95745-000</u> Município: <u>Cajula de Santana</u> Estado: <u>RS</u> N.º L.O. FEPAM: <u>3755/2011-BL</u> Nº Autorização FEPAM: / - DL Motivo não recebimento (se for o caso): Nome do Responsável: Fone: e-mail:							
5. Informações adicionais sobre os resíduos e o seu manuseio em caso de acidentes.							
(em resíduos líquidos (líquidos) sobre o solo e recebimento - produtos não perigosos - vidro - plástico - outros - todos com resíduo e amarrados na caixa - 200 kg - 200 kg)							
8. Responsável pela liberação/transporte/recebimento da carga:							
a) Gerador: Nome: <u>Giselle Komnick</u>	Assinatura: <u>Giselle Komnick</u>	Data Expedição: <u>22.03.16</u>					
b) Transportador: Nome: <u>Beimador Tolksch</u>	Assinatura: <u>[Assinatura]</u>	Data: <u>22.03.16</u>					
c) Unidade Receptora: Nome:	Assinatura: <u>[Assinatura]</u> Ederson de Vargas Operador de Binário Ecototal Sistemas de Gestão LTD CEP: 08.147.193/0001-10	Data Recebimento: <u>22 MAR 2016</u>					
Carimbo da Unidade de Destinação Com CNPJ							
1ª via: DESTINO FINAL 2ª via: TRANSPORTADOR 3ª via: GERADOR (deve ser retornado ao gerador após o recebimento da carga, devidamente assinado por quem recebeu) 4ª via: CONTROLADOR							

Anexo X-2 - Laudos de Análises Físico-Químicas

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,2	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,9	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	391,2	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	14,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	751	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,53	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,29	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,01	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	2,63	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	4,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	10,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140614/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	15,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,36	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	58,38	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,41	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,14	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,70	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,00	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140614/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	8716,6993	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	137,4738	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0862	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	7,0505	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	14,9132	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	22,3438	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	14534,6613	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	485,2990	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	12,9006	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	29,0396	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	26,6874	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	62	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140614/15-Revisão 02 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140614/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140614/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140614/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

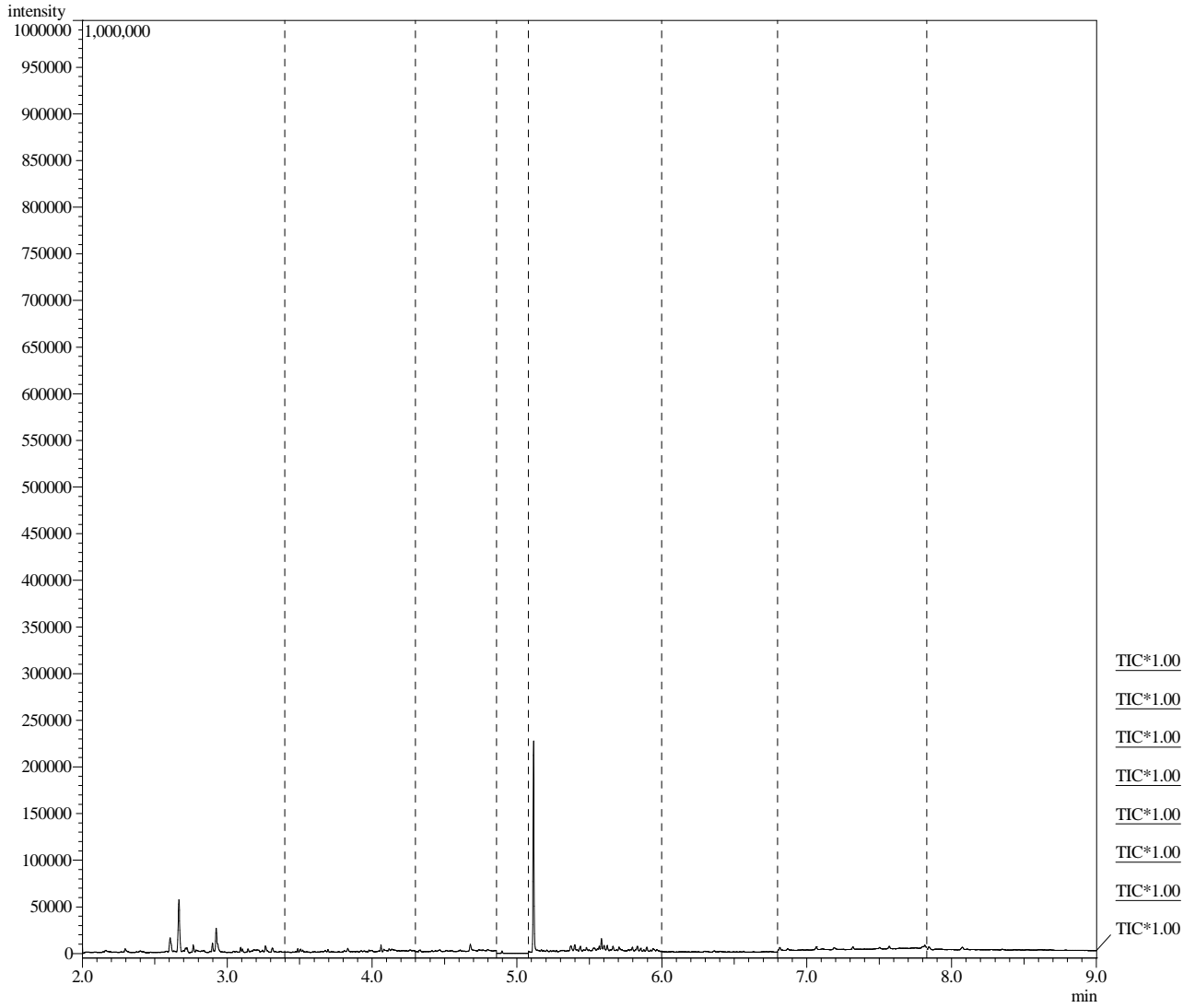
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

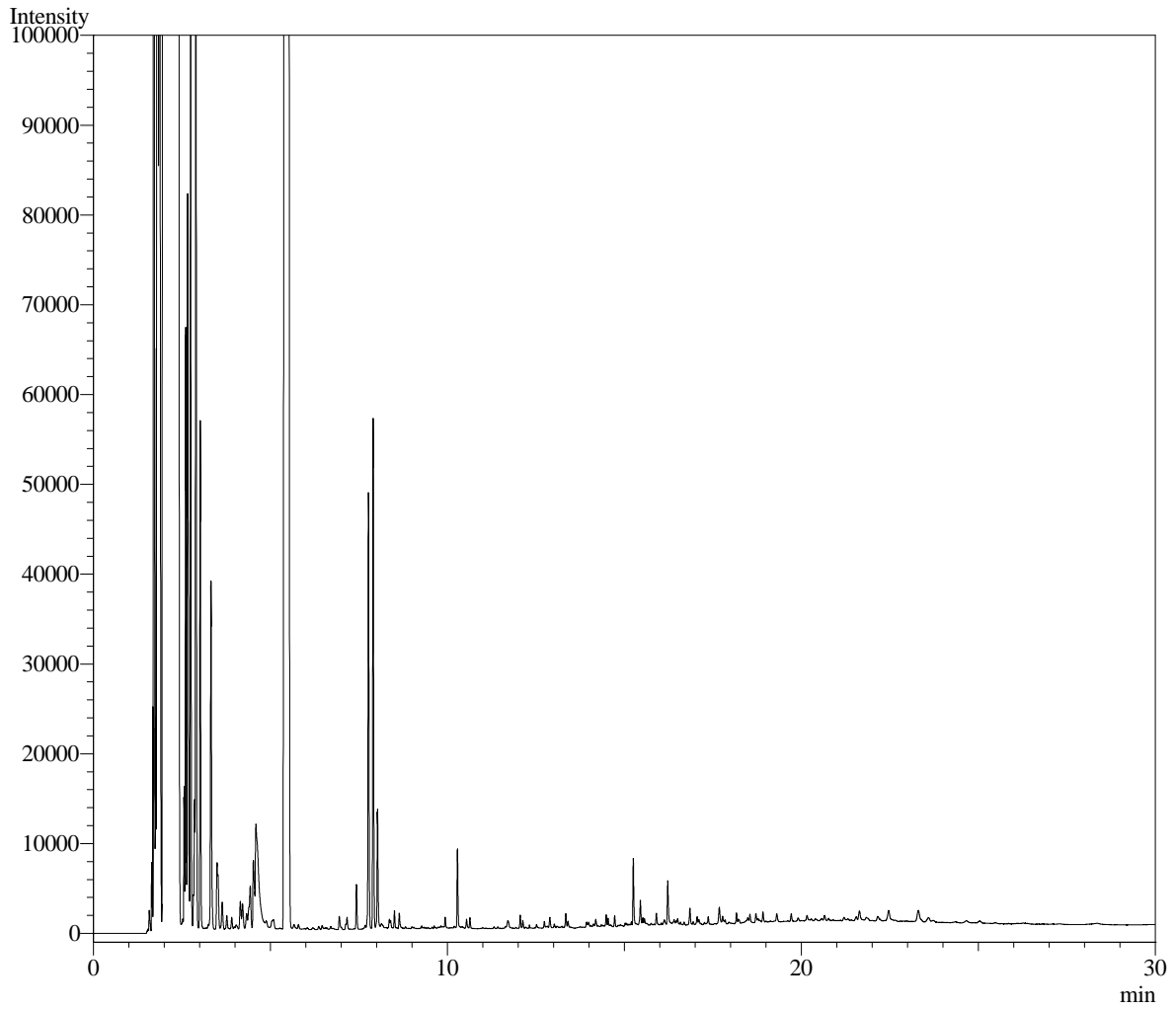
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 15:30:15
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140614
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



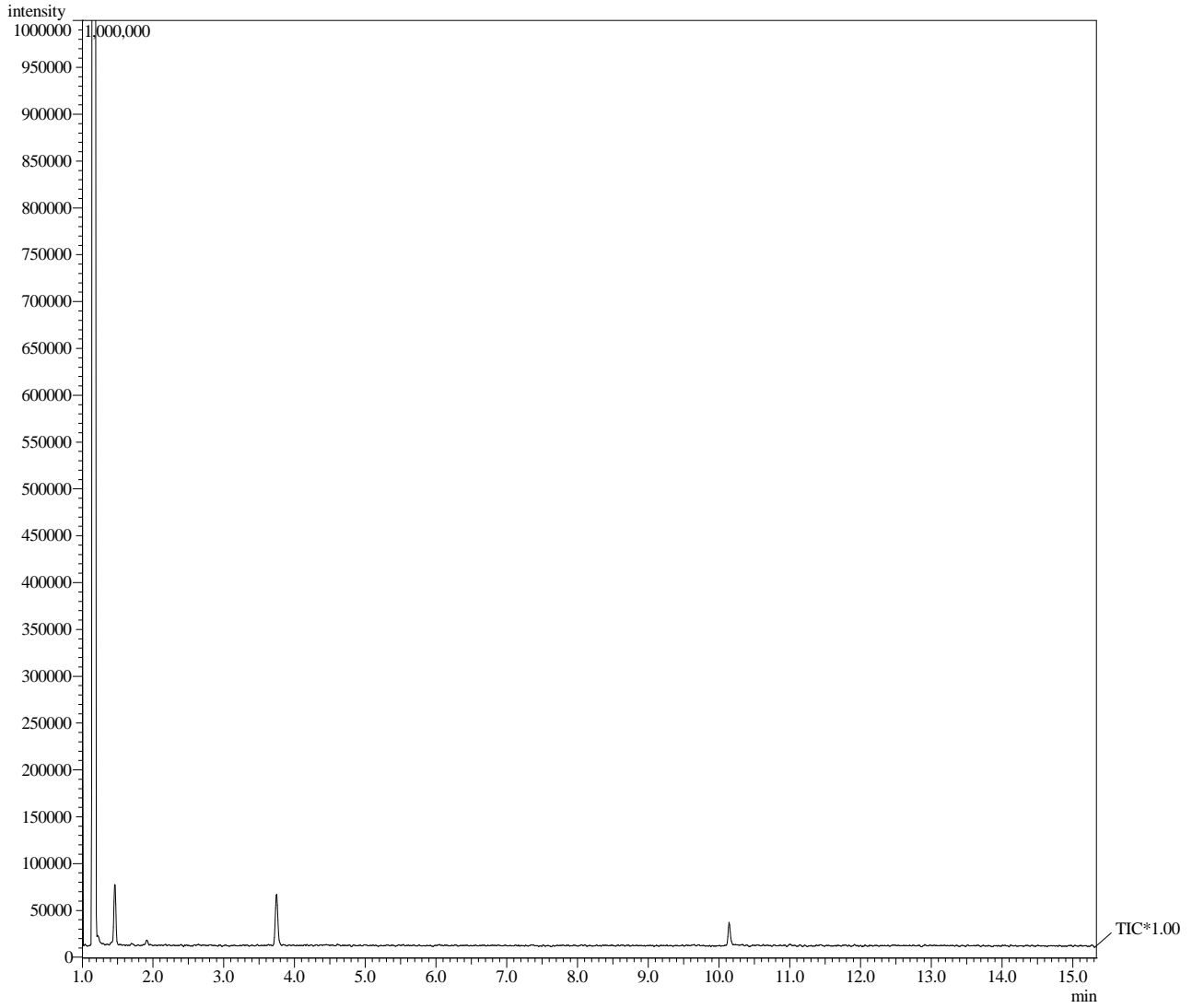
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 13:17:00
User Name : Admin
Vial# : 20
Sample Name : 140614
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 18:55:42
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140614
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	17,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	364,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	15,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	734	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,55	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,31	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	2,55	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	4,92	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	10,15	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140615/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	15,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,89	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	59,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,40	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,16	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,71	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,02	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,77	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140615/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	8364,1532	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	111,4071	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0701	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	51,2253	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	14,1034	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	20,3582	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	13787,2913	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	474,5057	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	12,1594	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	26,9017	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	22,0635	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	78	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140615/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140615/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140615/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

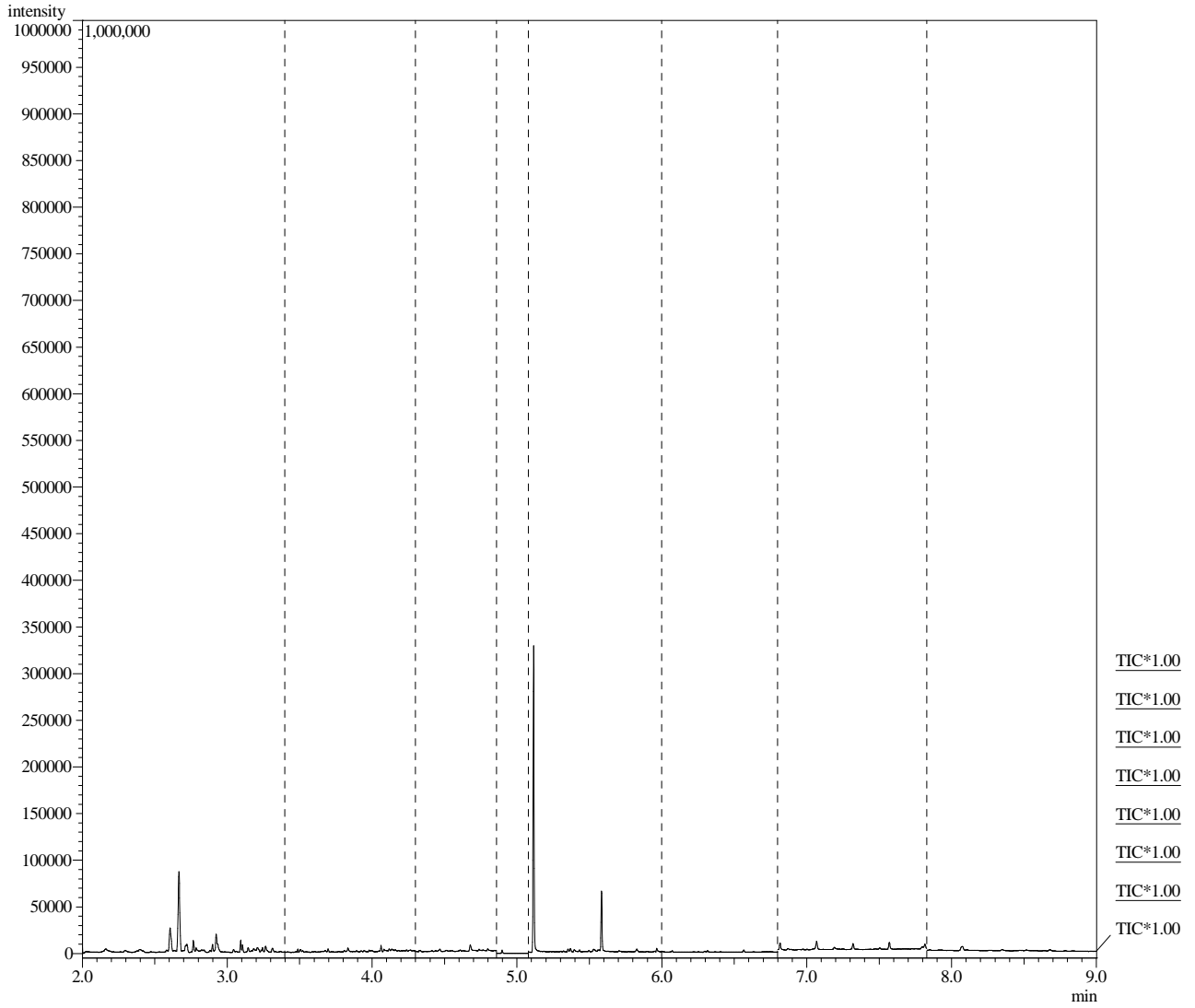
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

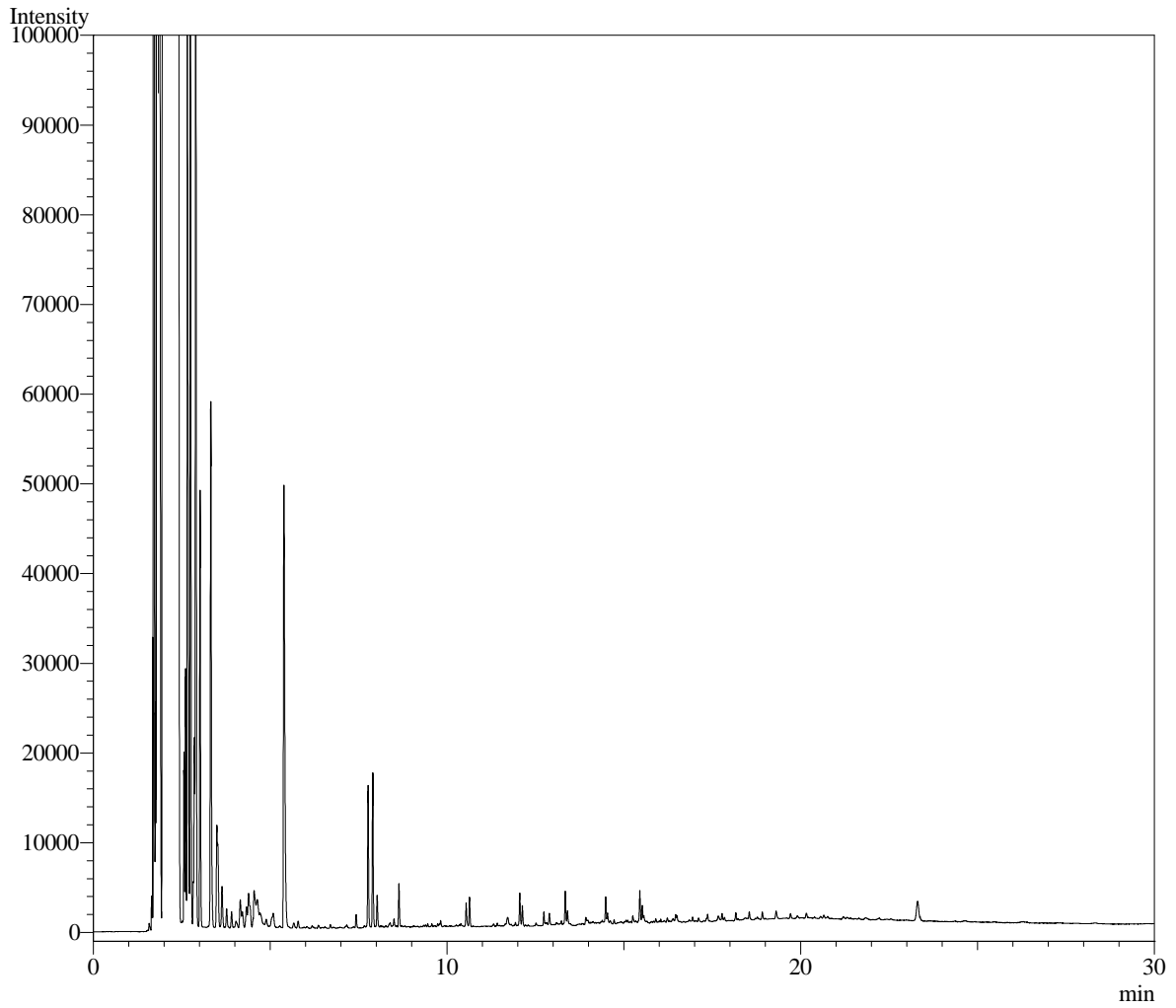
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 15:45:48
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140615
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



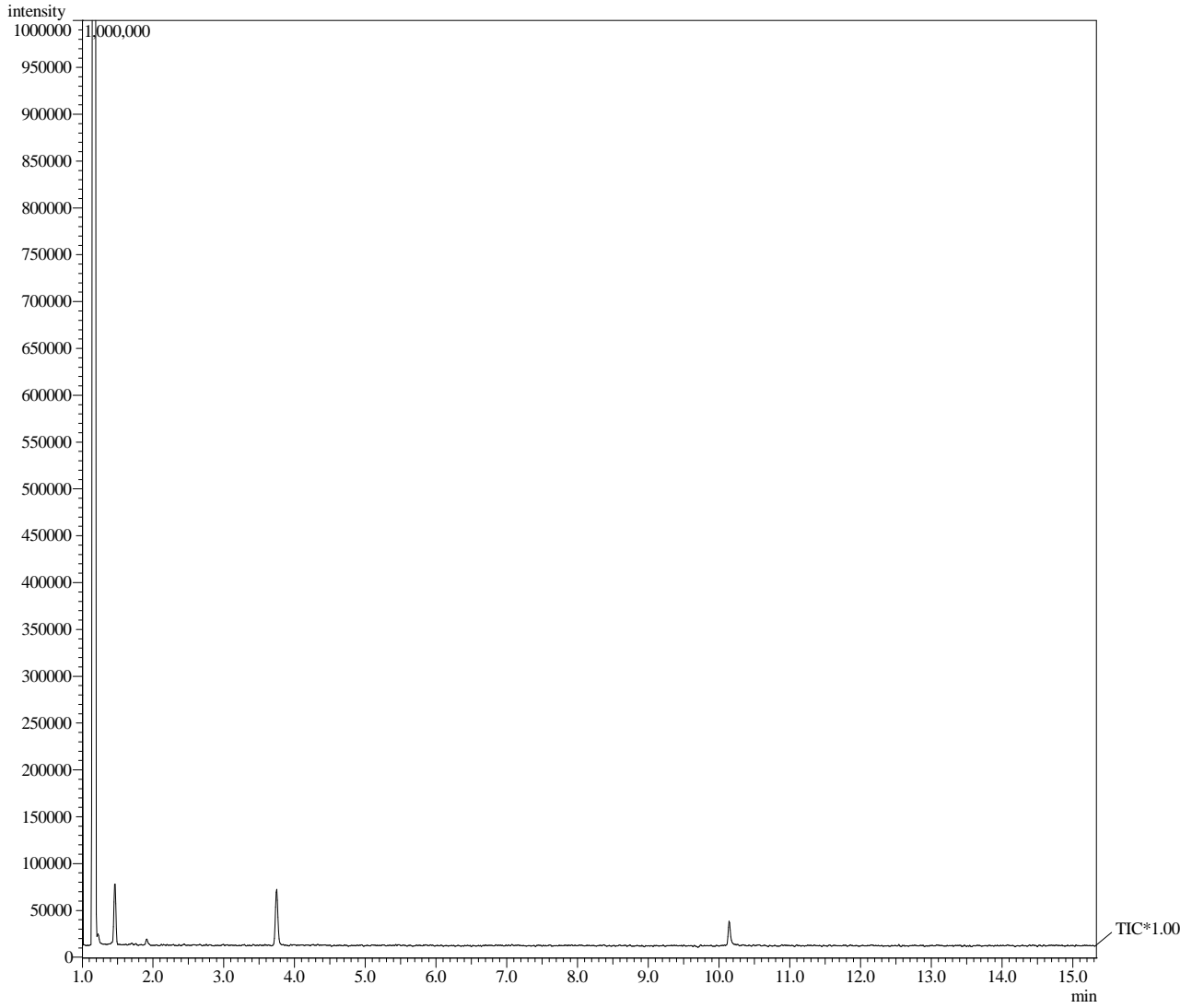
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 13:56:26
User Name : Admin
Vial# : 21
Sample Name : 140615
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1,00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 19:22:21
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140615
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	16,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,2	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	501,0	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	16,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	653	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,10	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,40	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,01	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	2,84	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	8,97	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	14,50	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140616/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	8,40	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	8,26	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	51,84	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,21	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,04	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,68	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,83	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,86	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140616/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	7861,6126	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	133,2122	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1392	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	8,1308	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	9,5160	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	20,7531	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	14345,7891	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	508,2751	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	13,9604	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	27,6307	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	28,8661	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	01/02/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	85	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140616/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140616/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140616/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

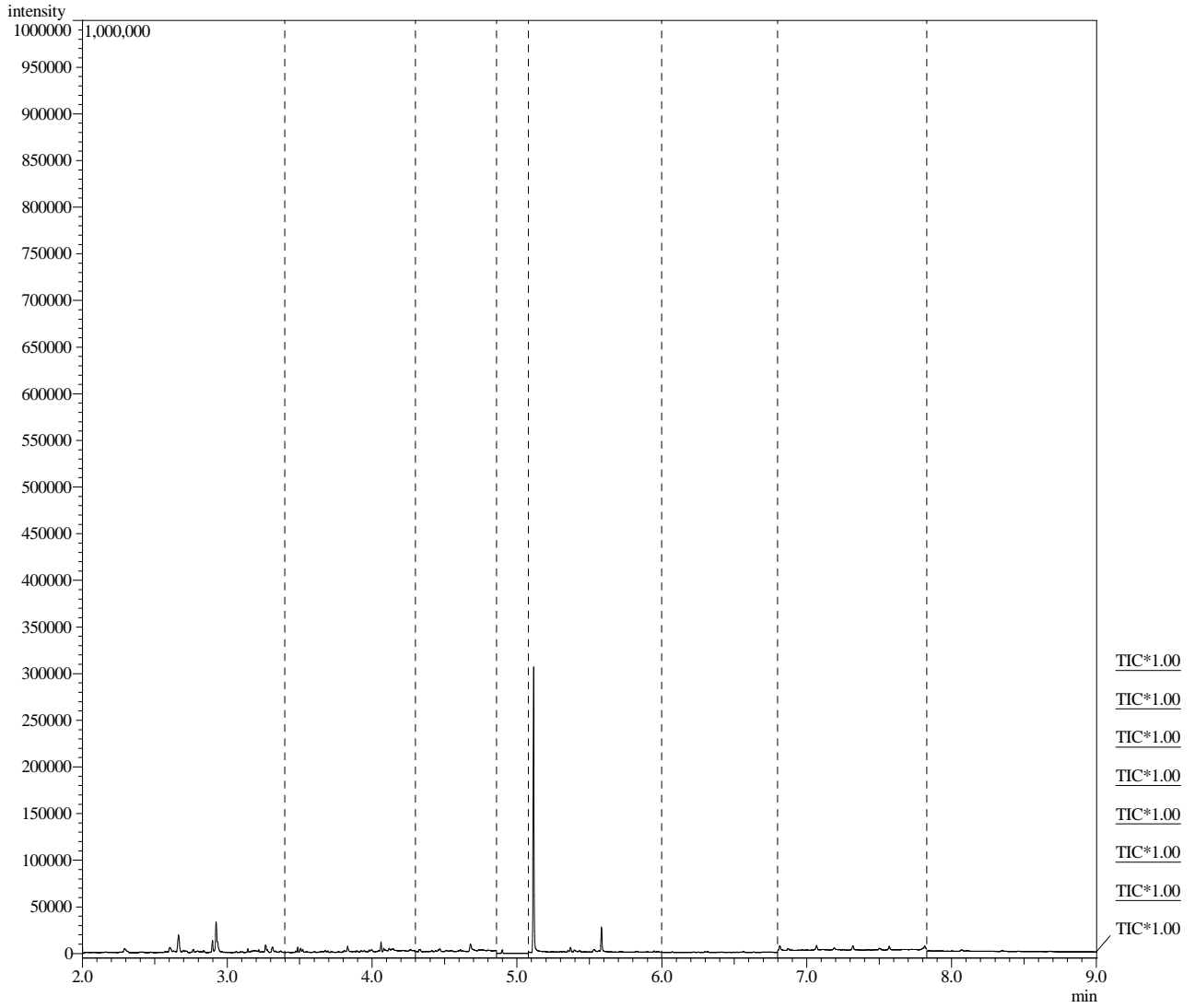
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

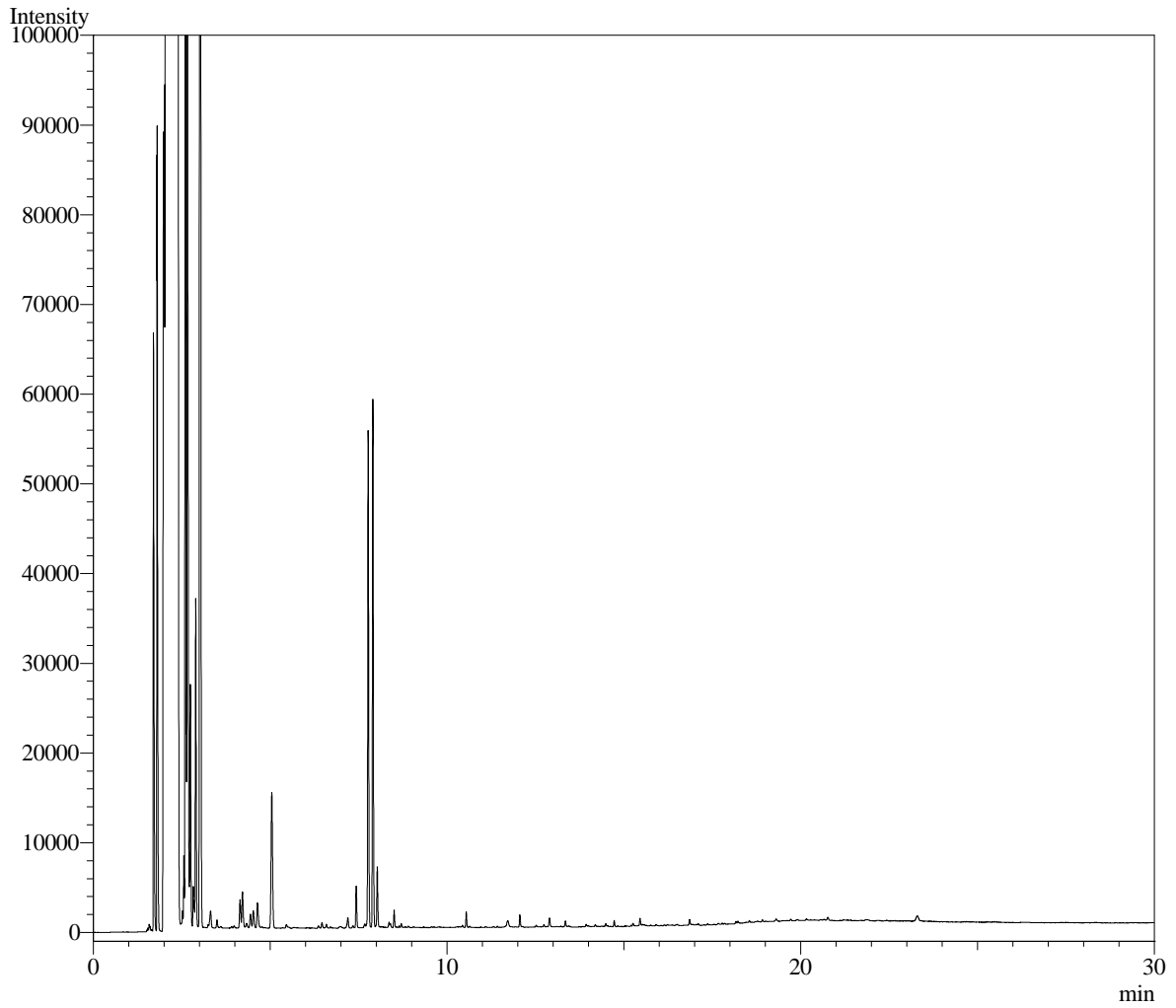
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 16:01:35
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140616
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



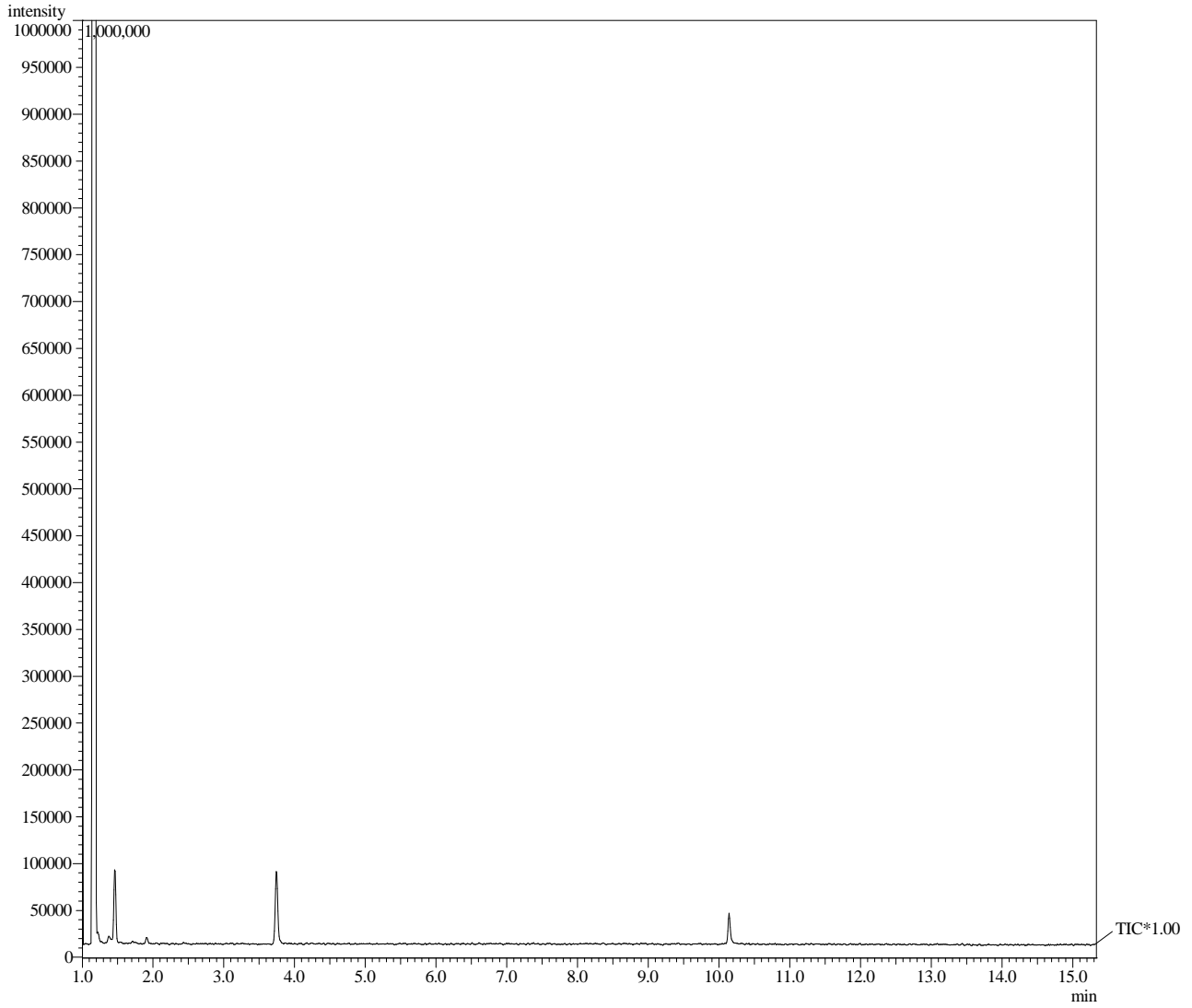
Sample Information

Analysis Date & Time : 28/1/2016 21:35:37
User Name : Admin
Vial# : 14
Sample Name : 140616
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 19:48:59
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140616
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	15,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,4	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	369,7	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	16,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	731	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,03	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,10	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,61	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	2,62	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	5,44	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	8,15	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140617/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	7,18	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	7,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	63,71	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,44	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,22	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,72	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,17	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140617/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6993,4689	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	118,4712	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1218	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,1605	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	15,2748	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	20,4696	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	12745,5535	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	454,2308	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	11,2944	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	25,4262	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	33,8268	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	62	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140617/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140617/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140617/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

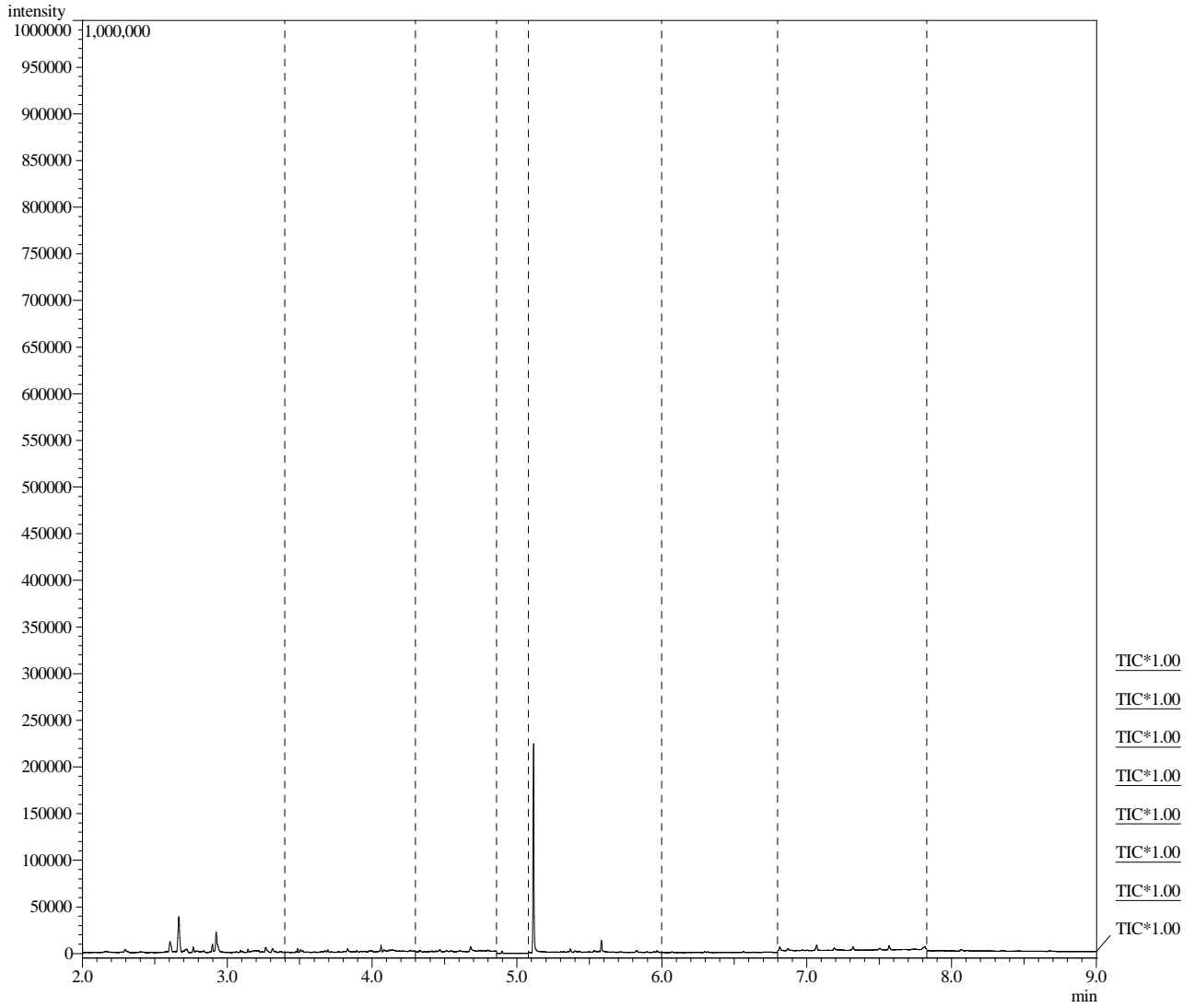
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

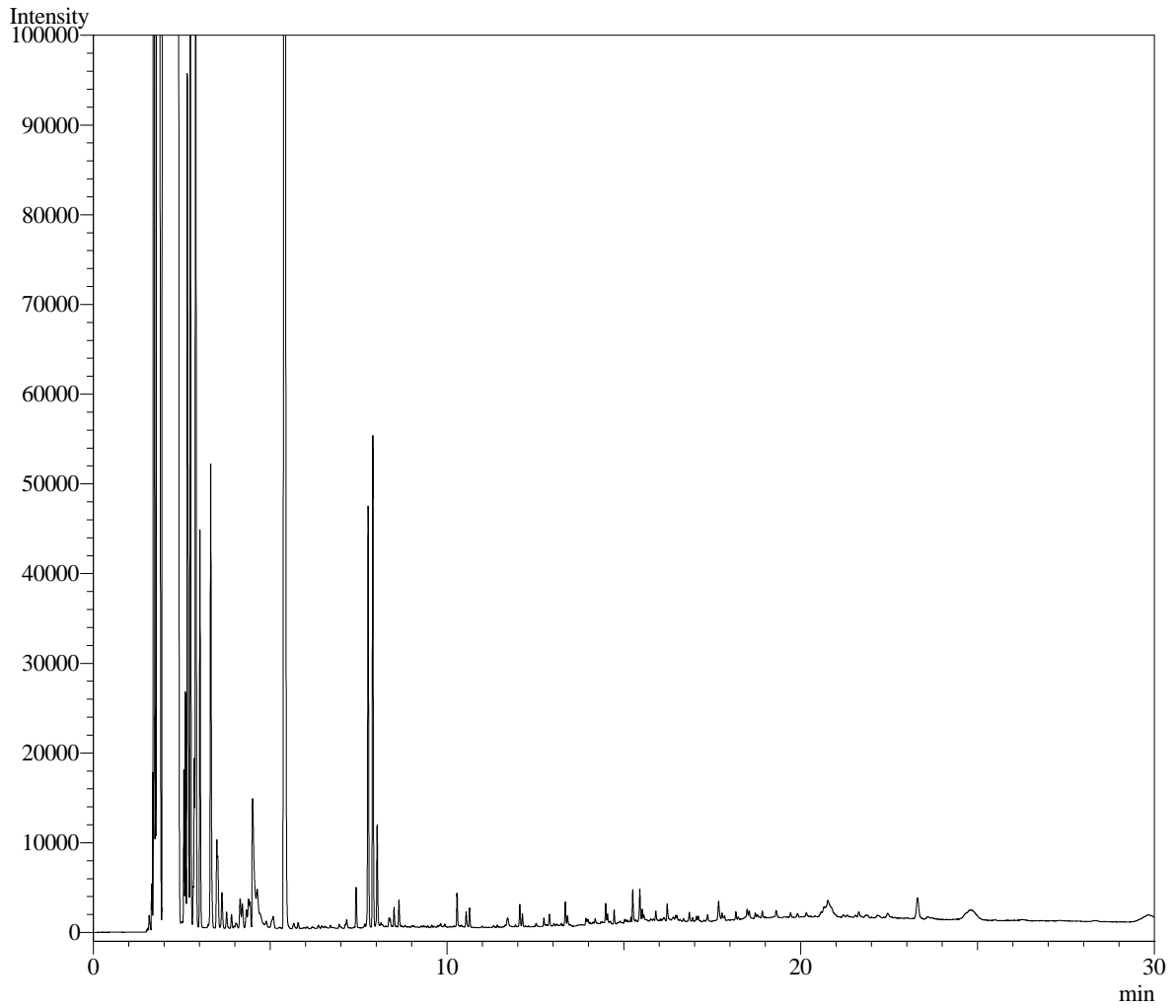
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 16:17:47
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140617
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



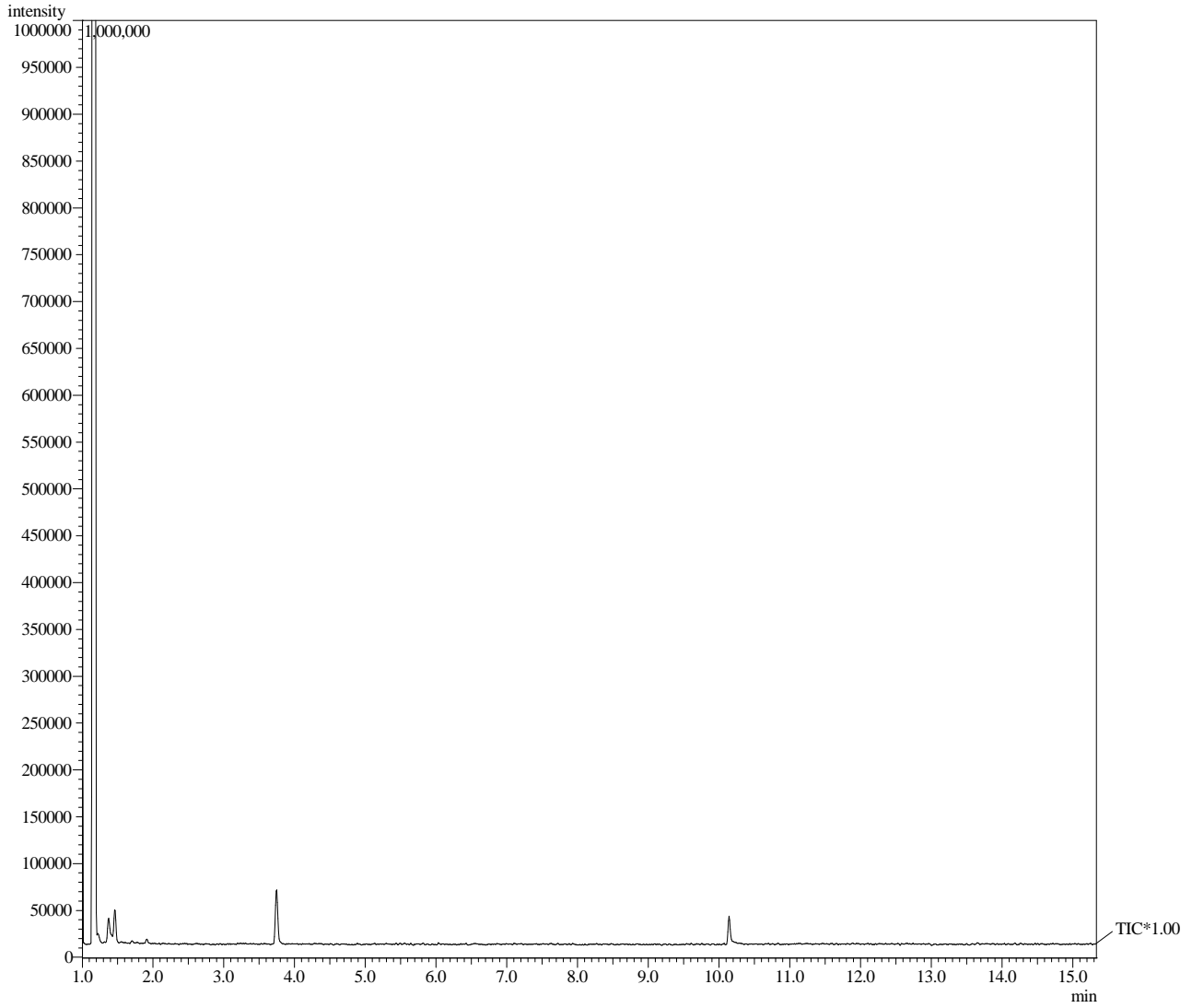
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 15:15:22
User Name : Admin
Vial# : 23
Sample Name : 140617
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1,00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 20:15:38
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140617
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	15,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,9	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	352,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	16,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	761	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,24	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,93	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,53	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	3,27	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	8,04	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	9,73	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140618/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	15,49	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,35	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	51,67	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,17	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,03	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,70	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,96	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,96	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140618/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6683,1344	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	131,5049	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1186	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,1605	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	20,9583	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	20,8331	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	12148,8891	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	438,8042	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	12,3063	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	25,1986	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	40,9500	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	111	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140618/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140618/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140618/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

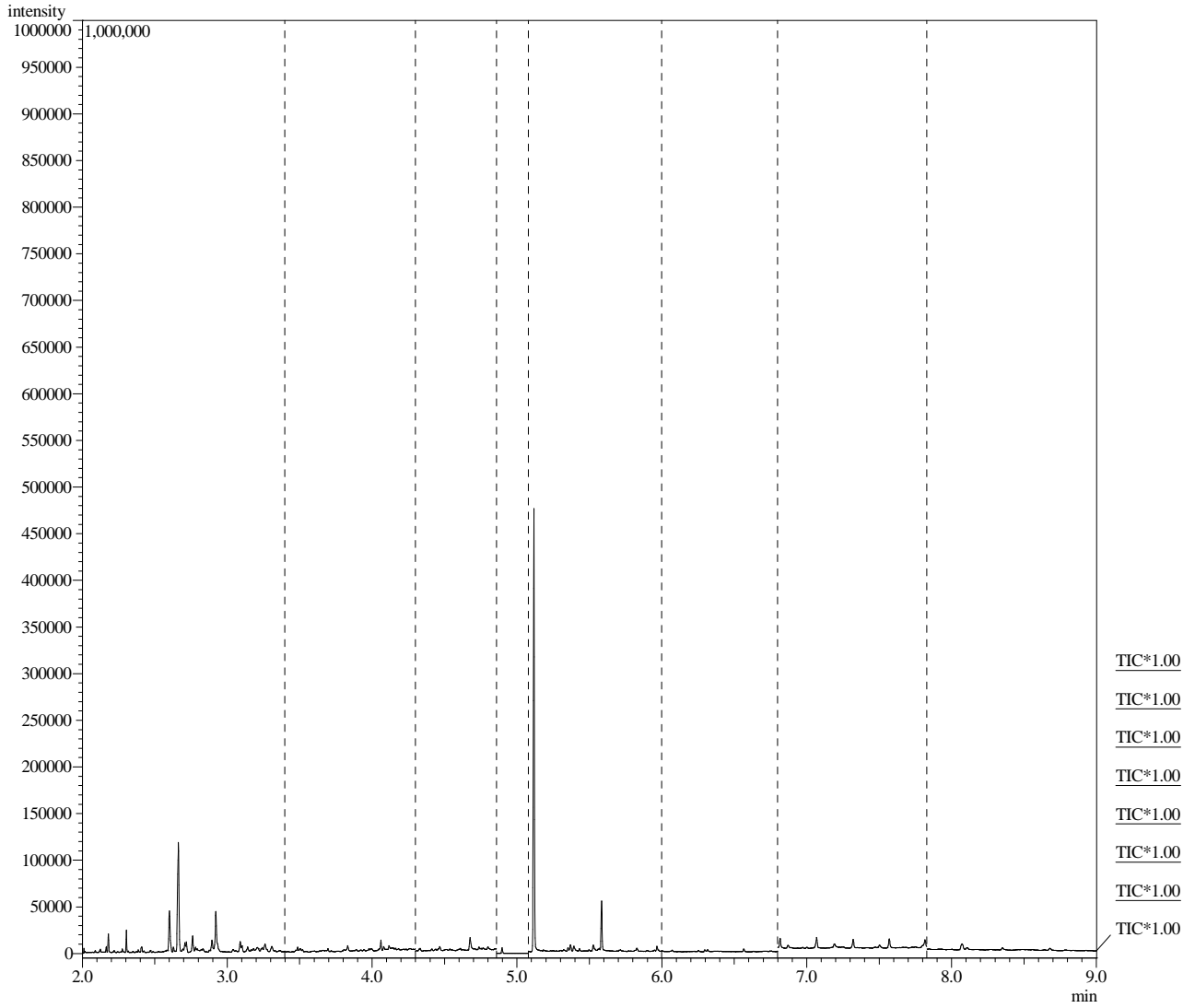
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

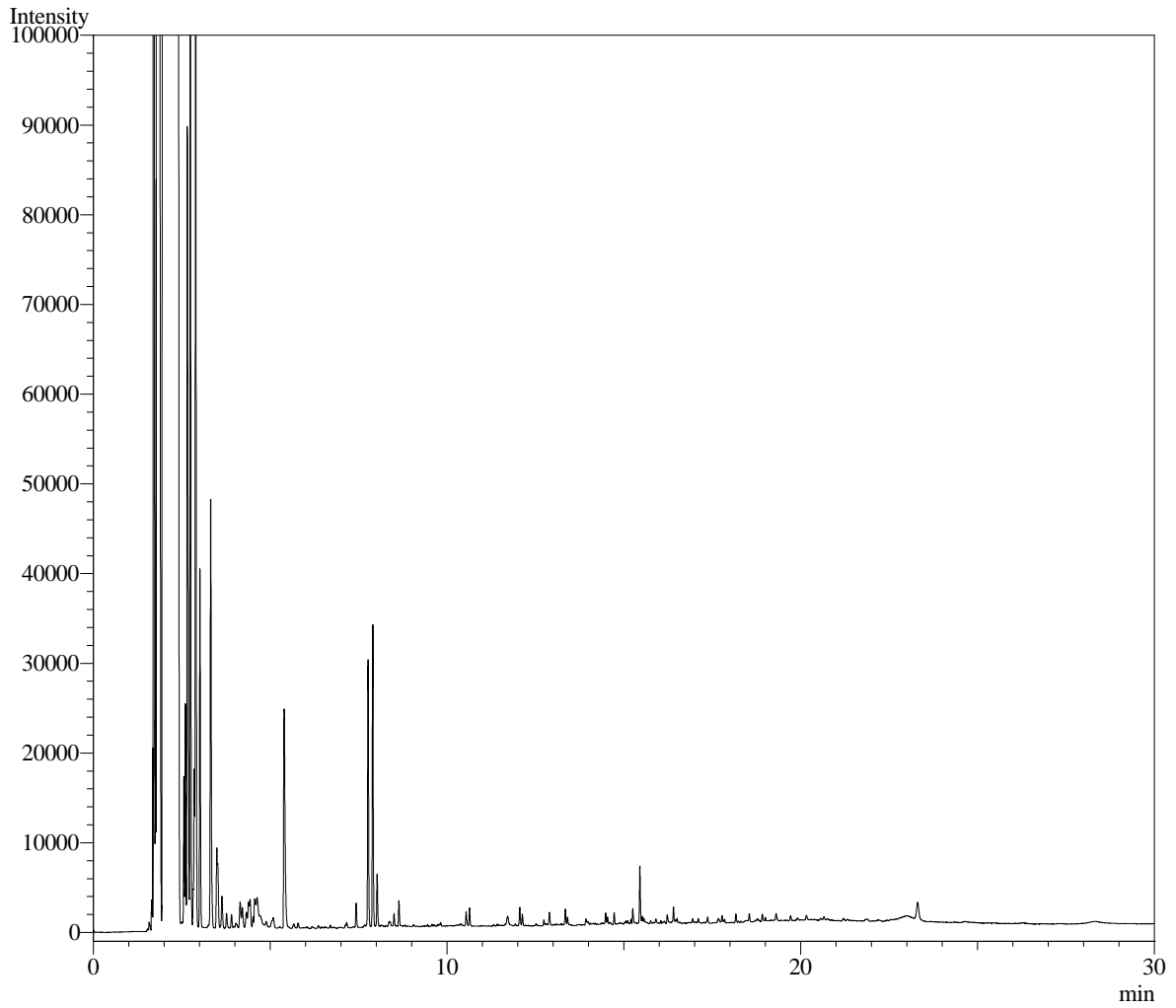
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 16:33:50
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140618
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



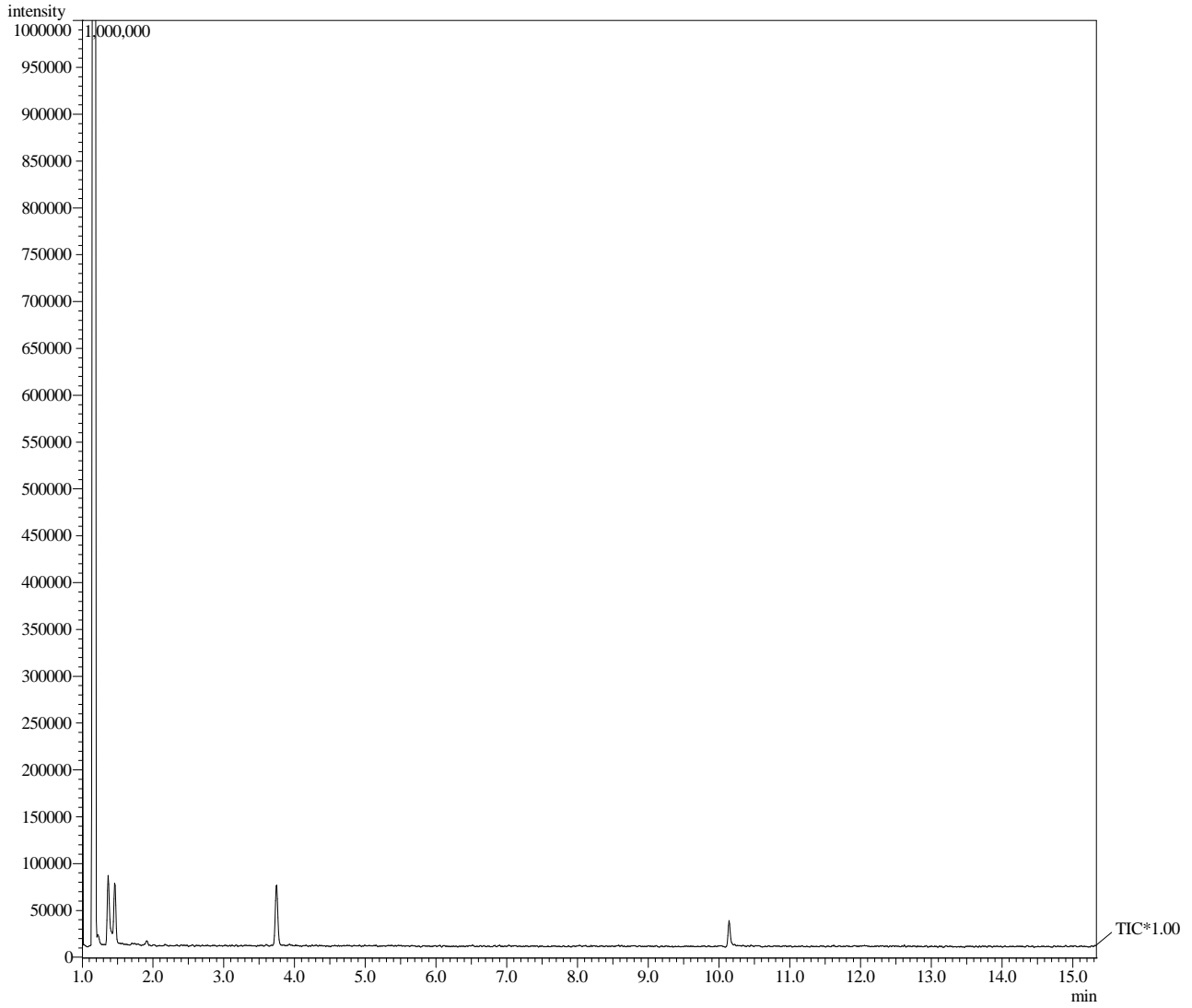
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 15:54:43
User Name : Admin
Vial# : 24
Sample Name : 140618
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1,00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 20:42:24
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140618
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_1_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	15,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,1	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	378,0	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	12/02/2016
Matéria Orgânica(a)	16,2	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	656	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,52	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,96	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	2,62	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	5,47	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	11,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140619/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	13,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	7,54	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	54,12	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	7,35	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	8,08	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte muito fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,67	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,95	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140619/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	7216,4549	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	176,4317	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0895	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,2112	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	13,4663	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	18,7662	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	13071,3265	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	475,0597	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	11,1775	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	27,6755	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	19,0658	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	110	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140619/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140619/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140619/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

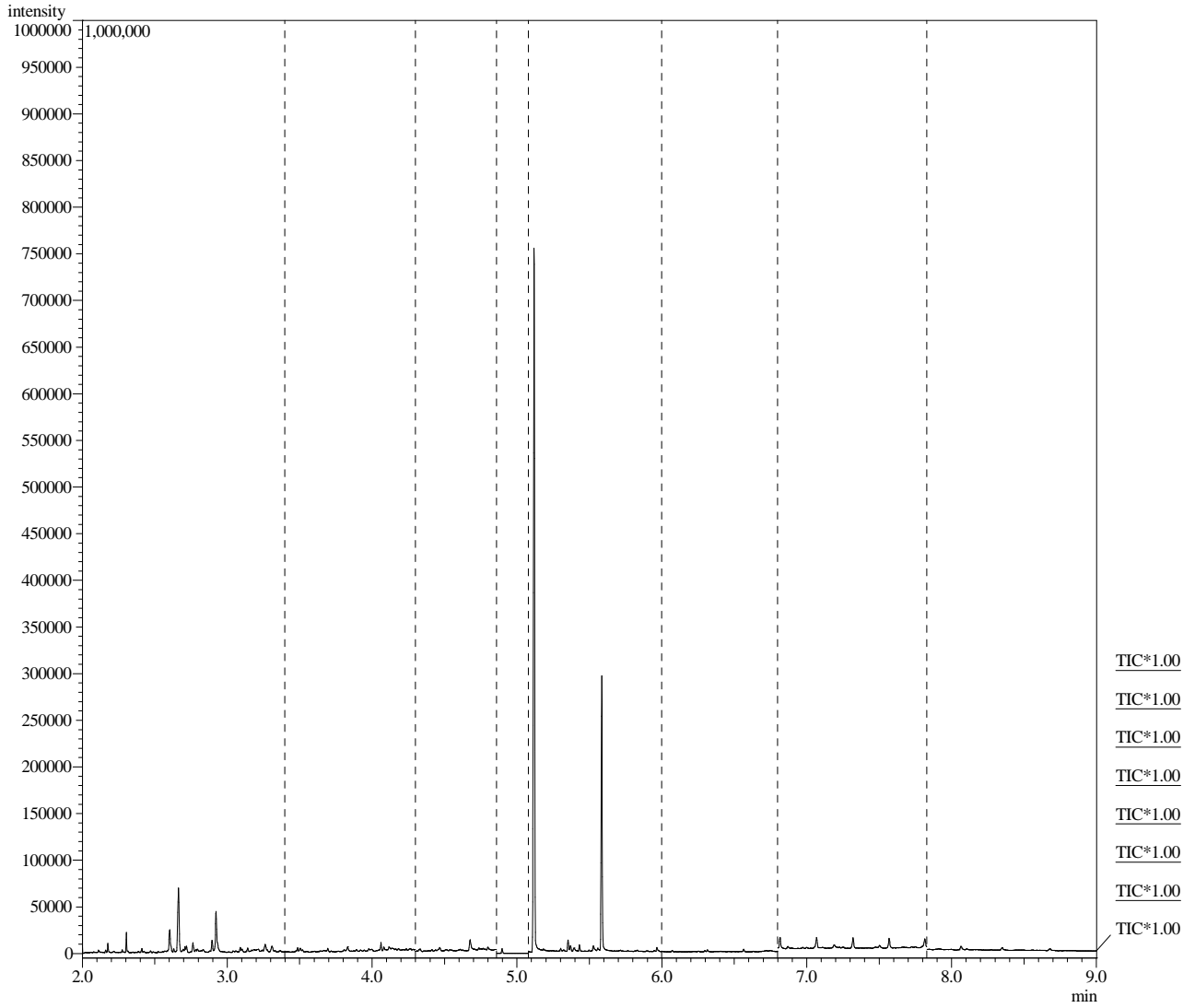
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

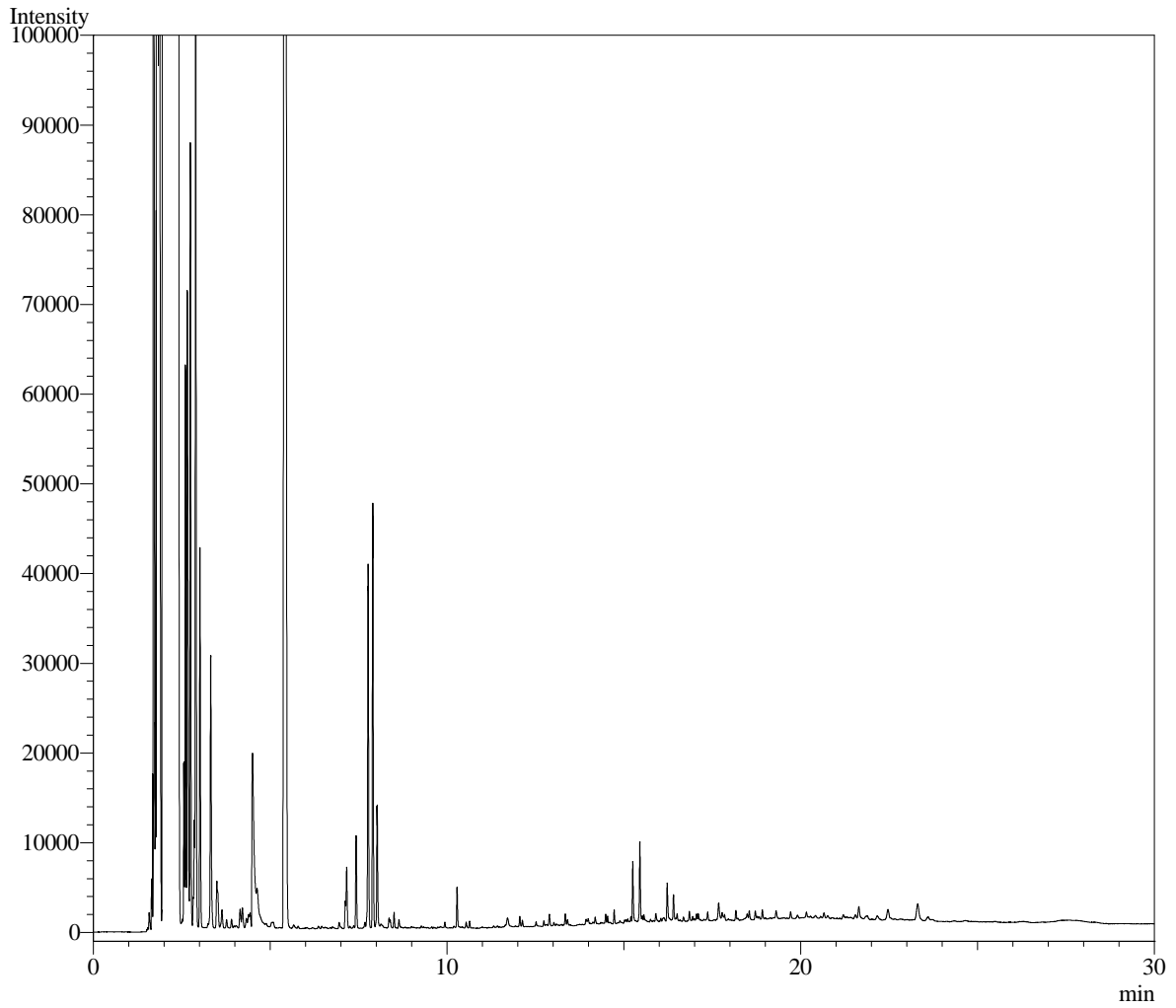
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 16:49:40
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140619
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



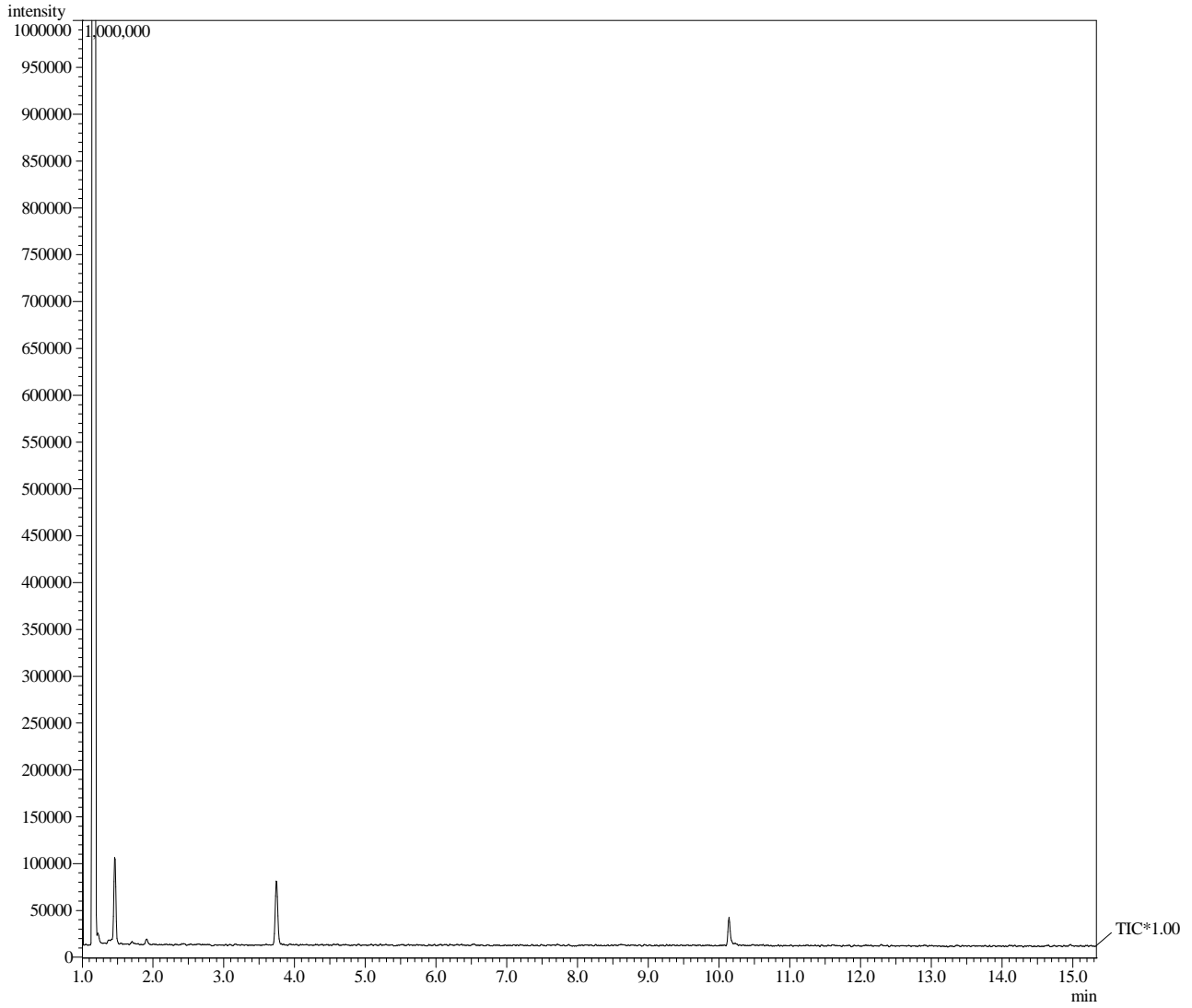
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 16:34:10
User Name : Admin
Vial# : 25
Sample Name : 140619
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 21:09:10
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140619
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_2_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,8	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	351,7	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	8,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	687	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,12	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	6,25	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	5,44	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	8,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	17,31	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	14,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140611/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	11,49	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,34	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	32,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,90	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,81	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,38	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140611/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6201,8993	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	169,7763	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0870	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,2982	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	9,1747	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	14,8571	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	11324,0519	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	524,5506	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	13,2092	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	21,1789	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	20,0025	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	93	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140611/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140611/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140611/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

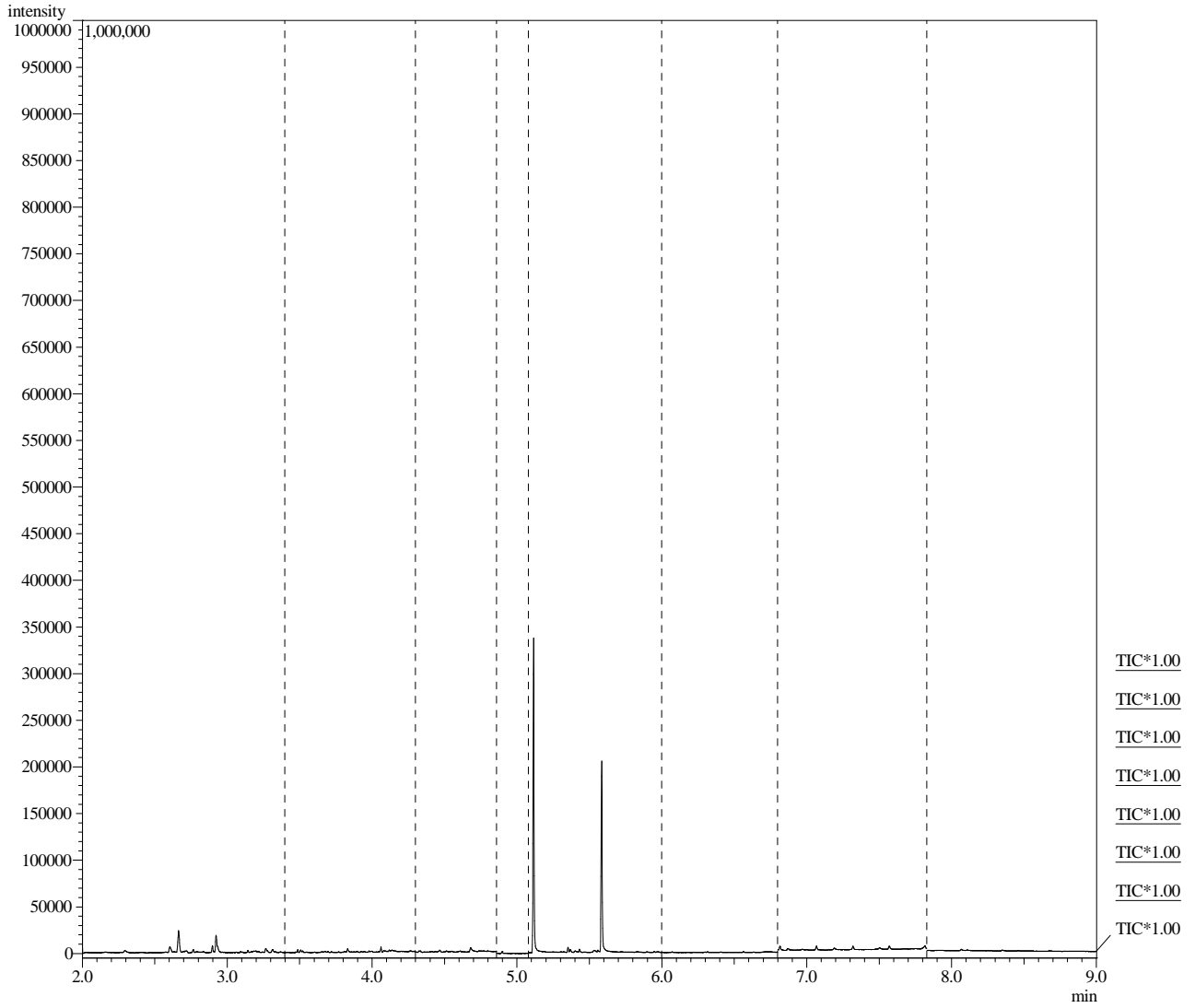
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

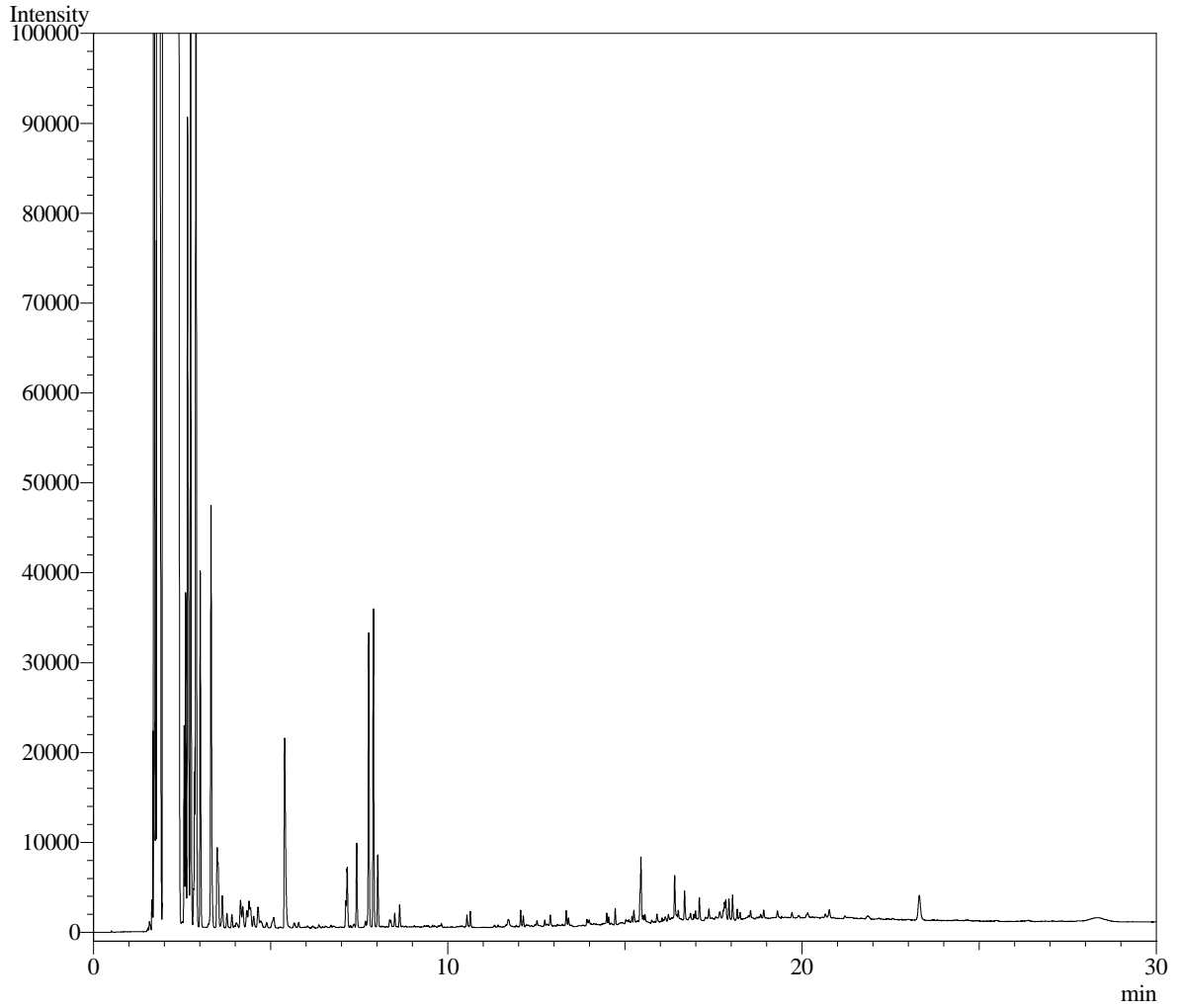
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 14:42:34
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140611
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



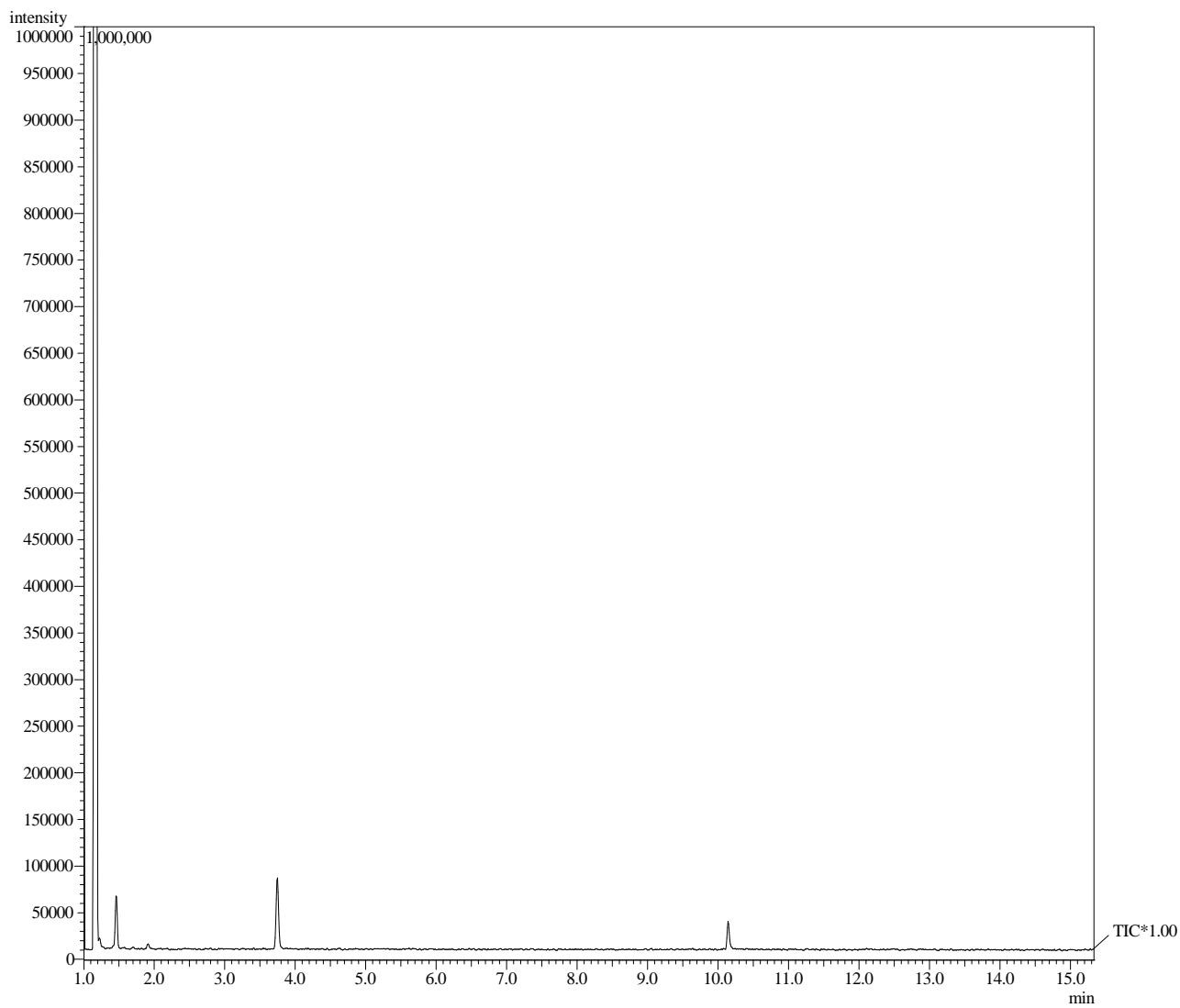
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 11:18:57
User Name : Admin
Vial# : 17
Sample Name : 140611
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 17:35:40
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140611
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_2_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	17,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	334,6	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	8,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	723	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,03	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	5,97	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	4,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	6,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	21,35	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	12,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140612/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	11,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	1,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	35,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	6,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,86	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte fino	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,03	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,75	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,30	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140612/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5913,3346	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	136,9450	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0827	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	5,9083	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	8,1566	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	14,2101	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	11055,9980	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	504,1946	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	11,5691	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	21,5819	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	16,5202	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	84	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140612/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140612/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140612/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

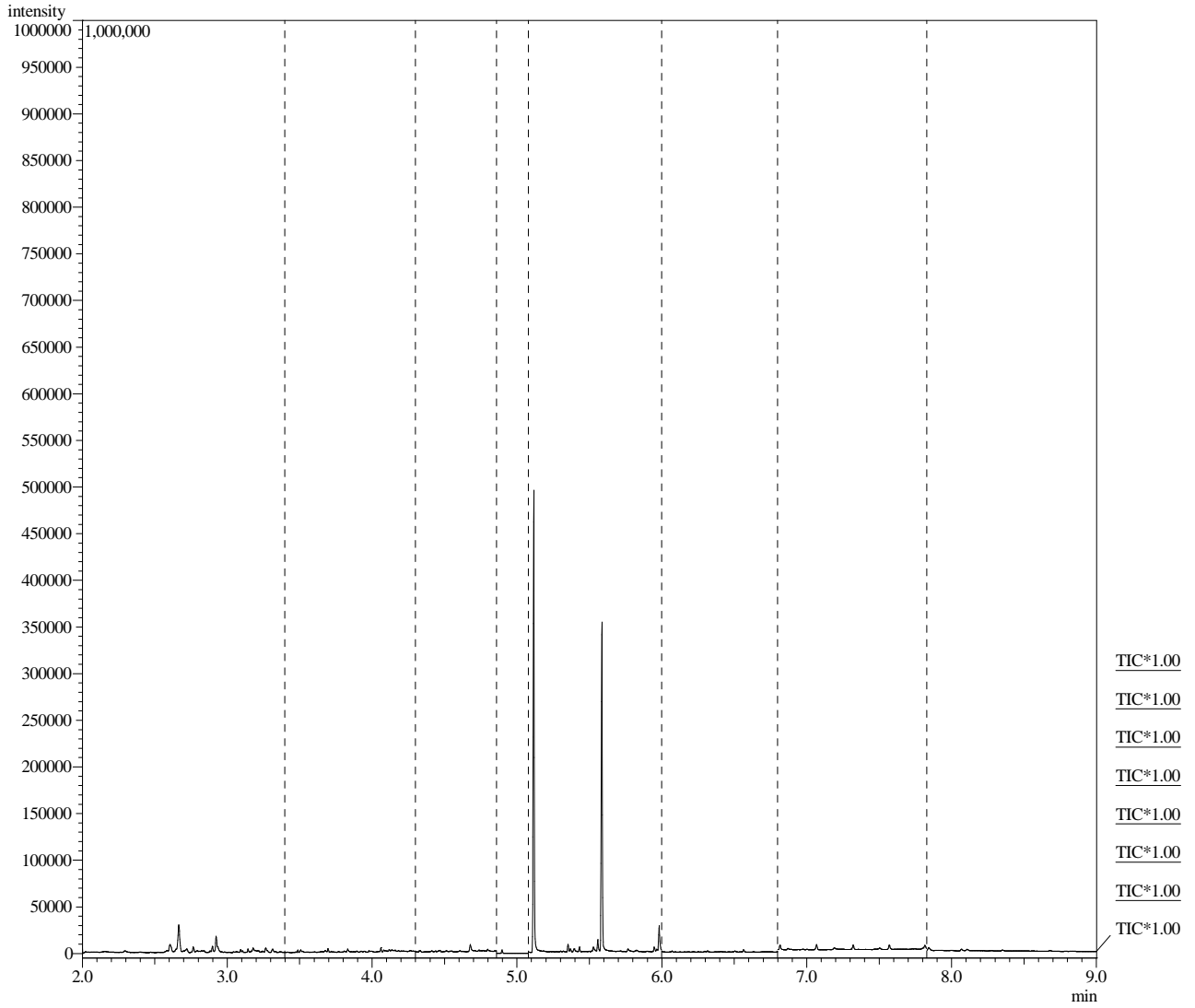
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

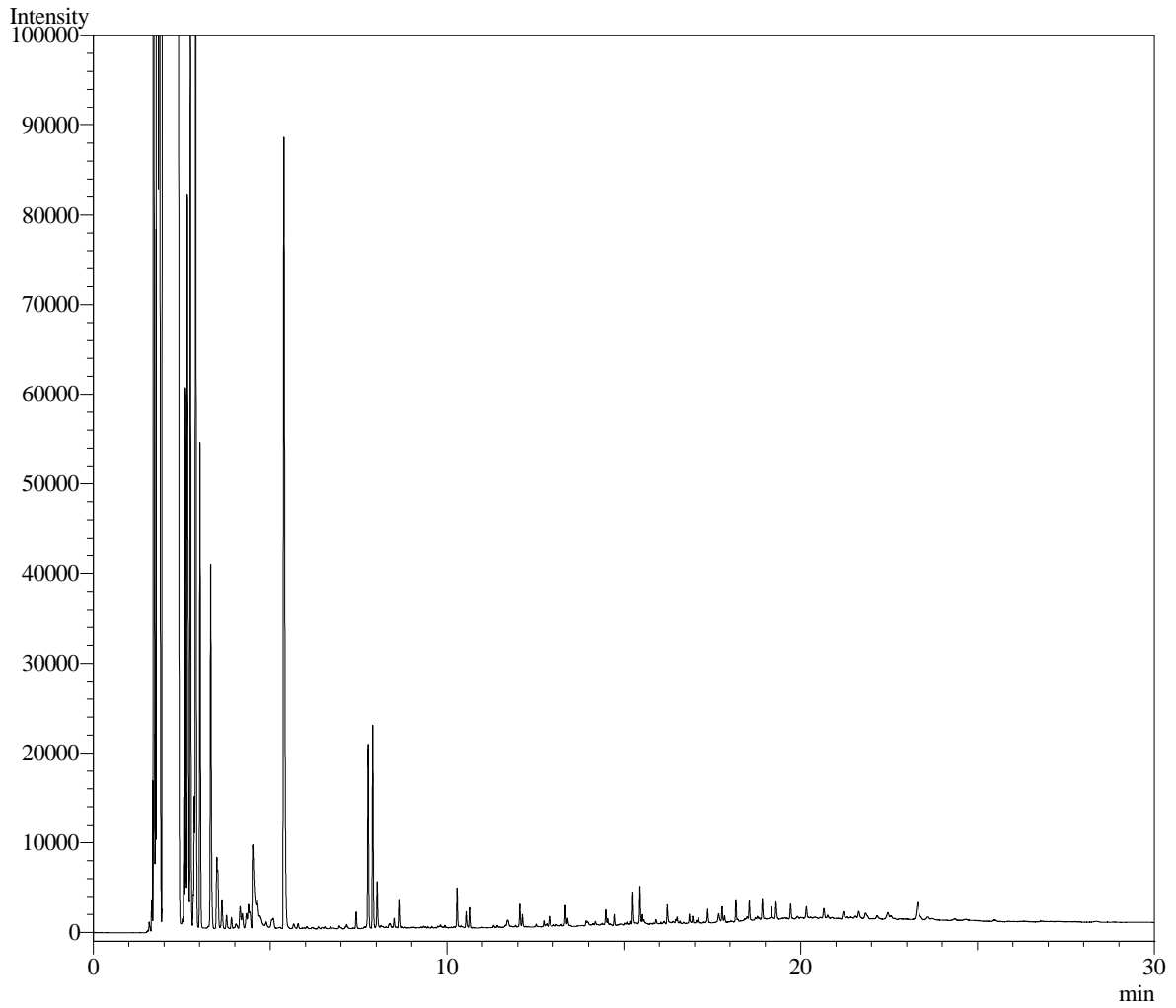
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 14:58:26
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140612
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



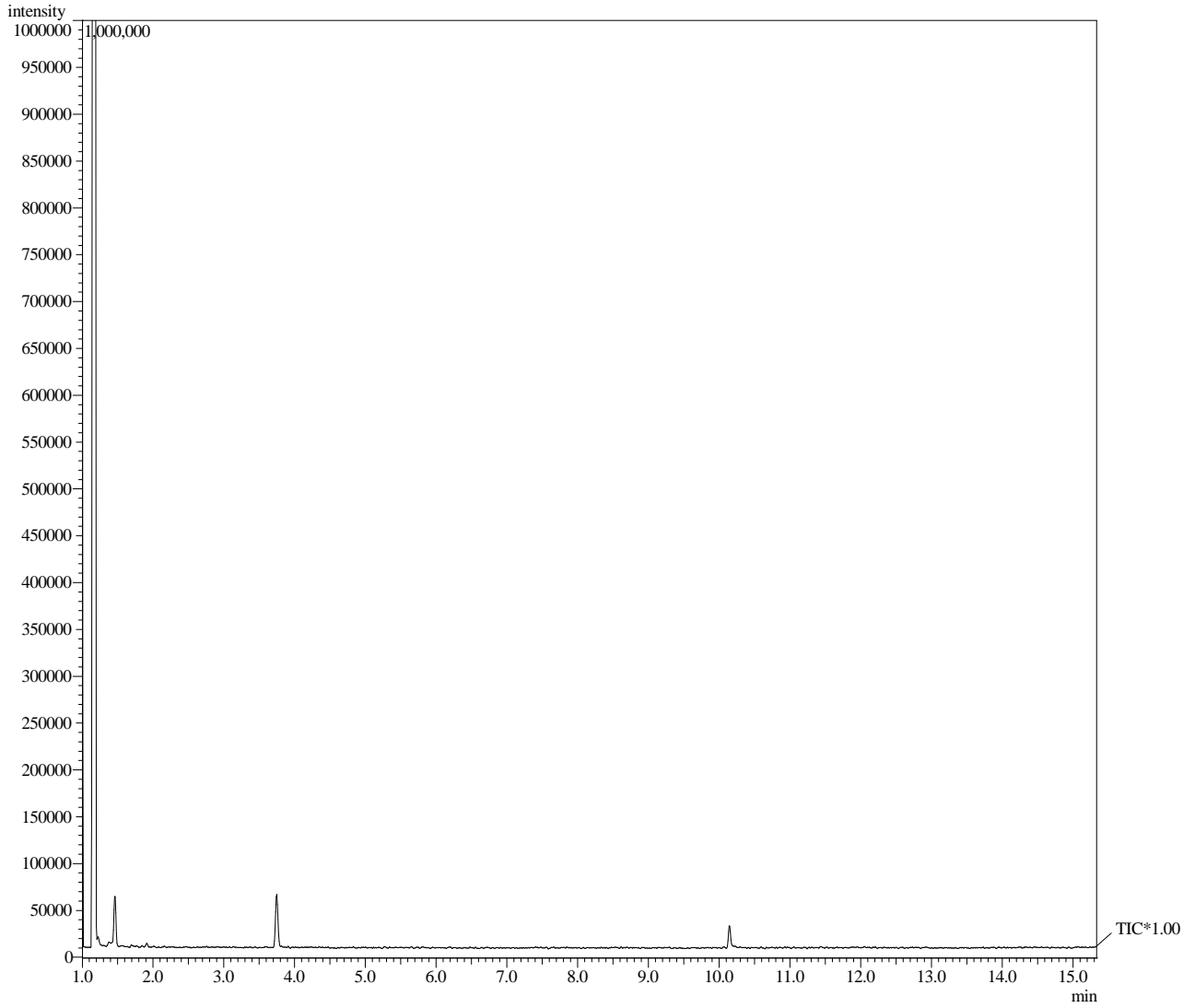
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 11:58:21
User Name : Admin
Vial# : 18
Sample Name : 140612
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 18:02:24
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140612
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_2_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 17/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	16,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,9	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	303,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	10,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	765	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,10	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	6,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	5,73	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	7,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	17,64	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	13,45	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140613/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	11,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,96	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	33,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,91	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,85	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,07	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,39	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140613/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5286,3287	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	123,7359	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1056	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	5,9954	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	9,5178	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	14,4415	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	9779,5558	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	420,5494	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	11,5728	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	18,6032	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	22,8071	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	83	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140613/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140613/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140613/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

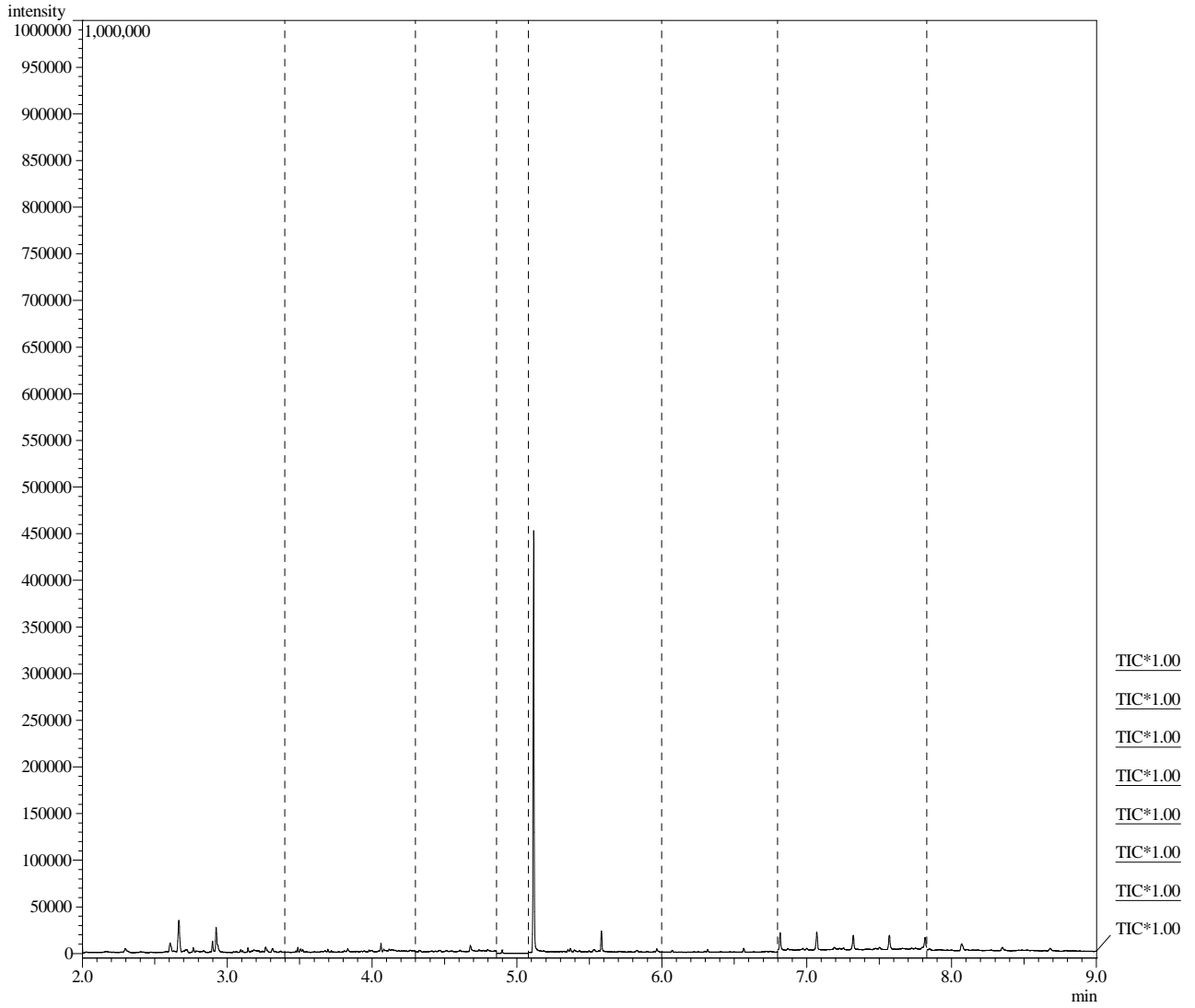
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

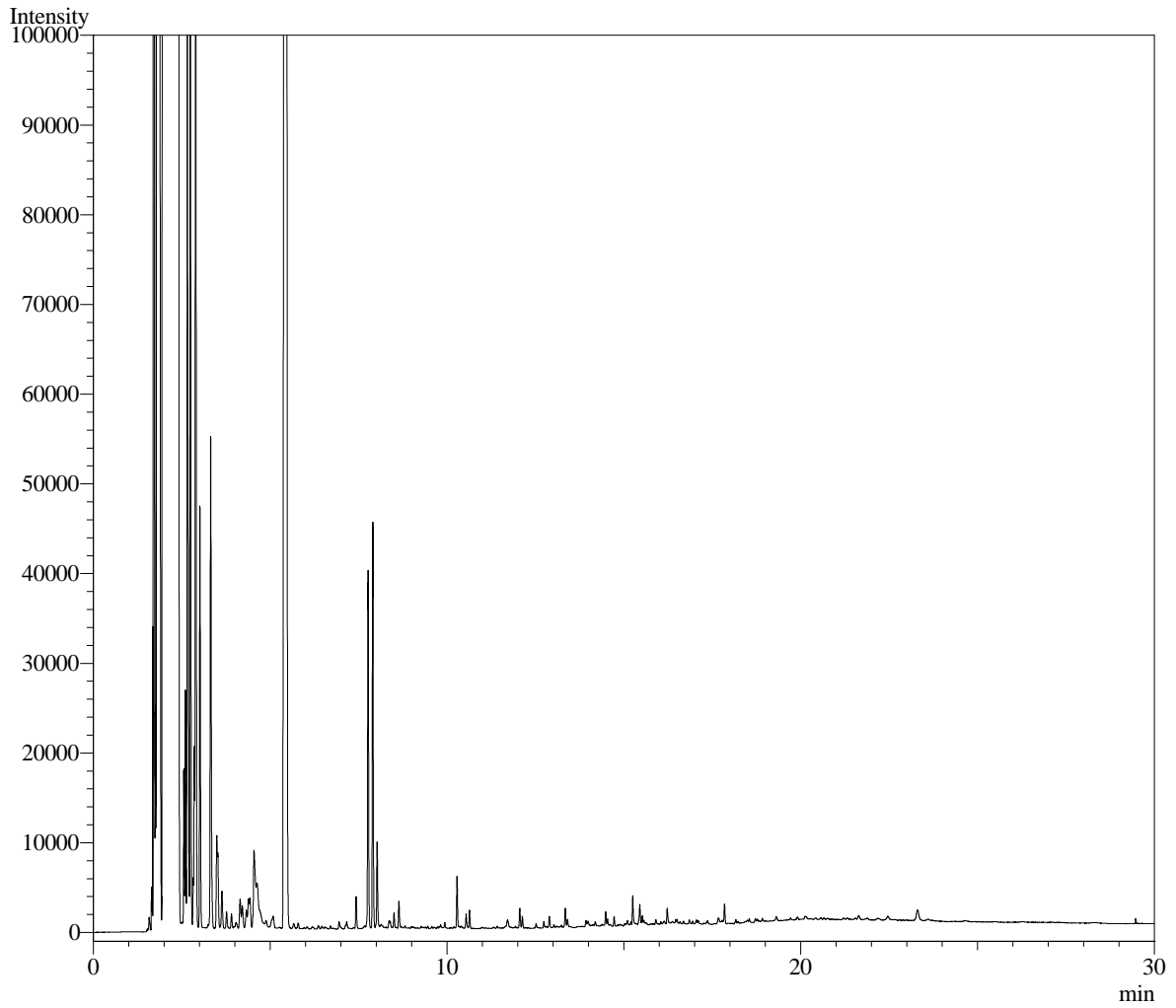
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 15:14:21
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140613
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



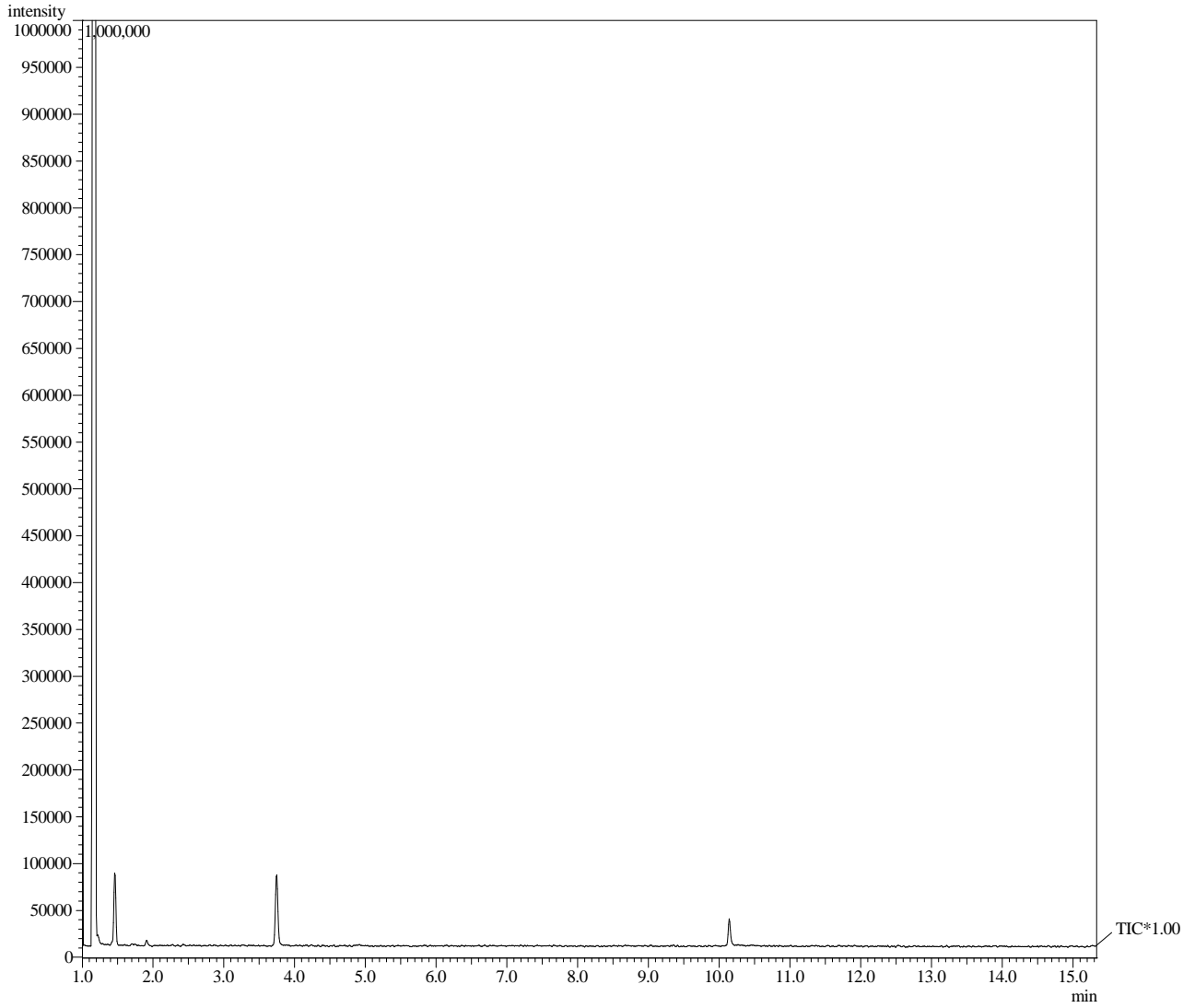
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 12:37:36
User Name : Admin
Vial# : 19
Sample Name : 140613
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 18:28:55
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140613
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	19,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	295,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	728	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	9,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	5,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	9,18	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	28,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	11,65	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140605/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	7,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,25	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	23,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,33	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,85	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,16	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,87	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,50	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140605/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3899,9103	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	71,7692	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1033	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	4,0091	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	4,4875	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	11,1170	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	7691,0820	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	243,3415	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	7,7036	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	15,3346	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	14,7405	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140605/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140605/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140605/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

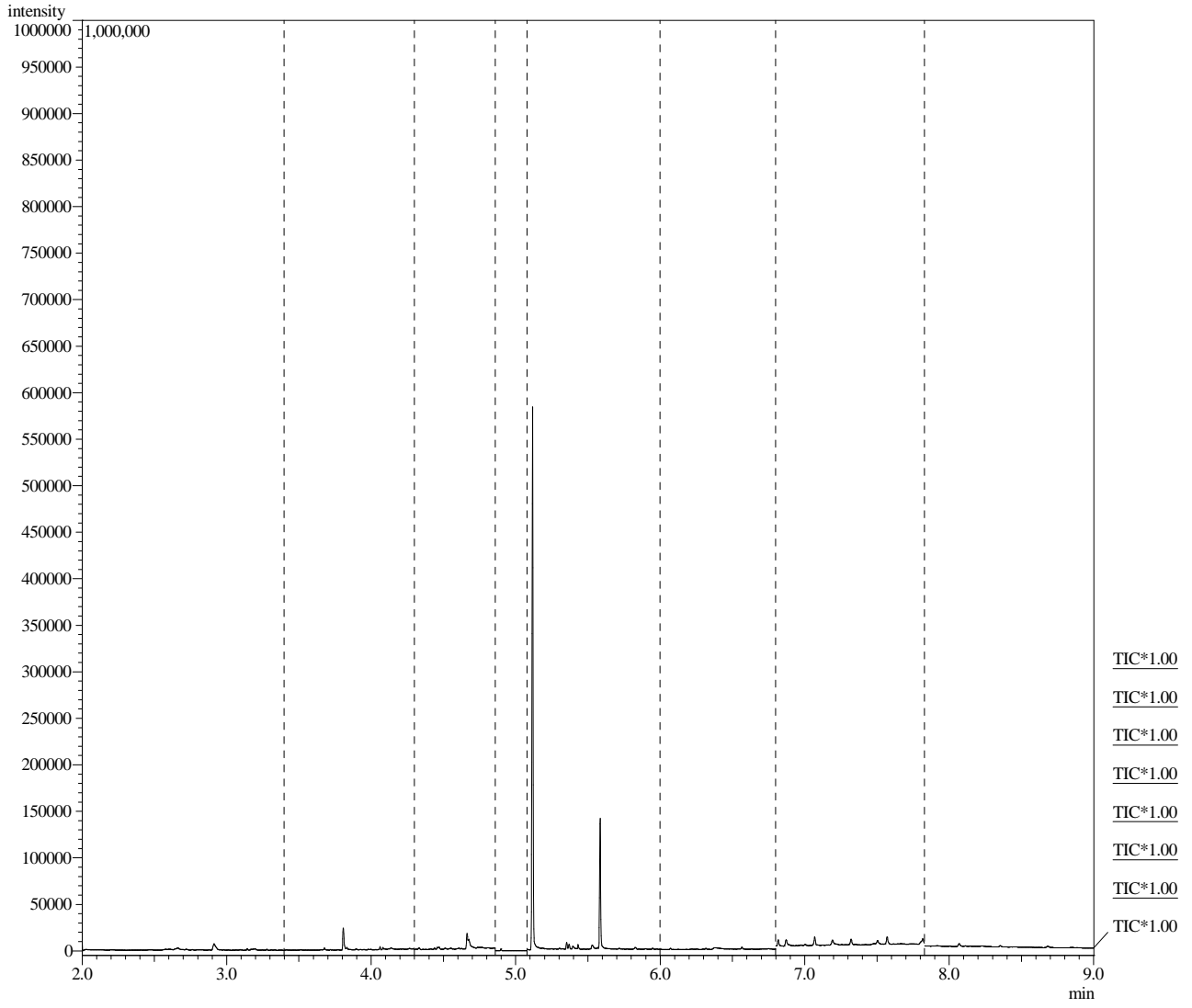
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

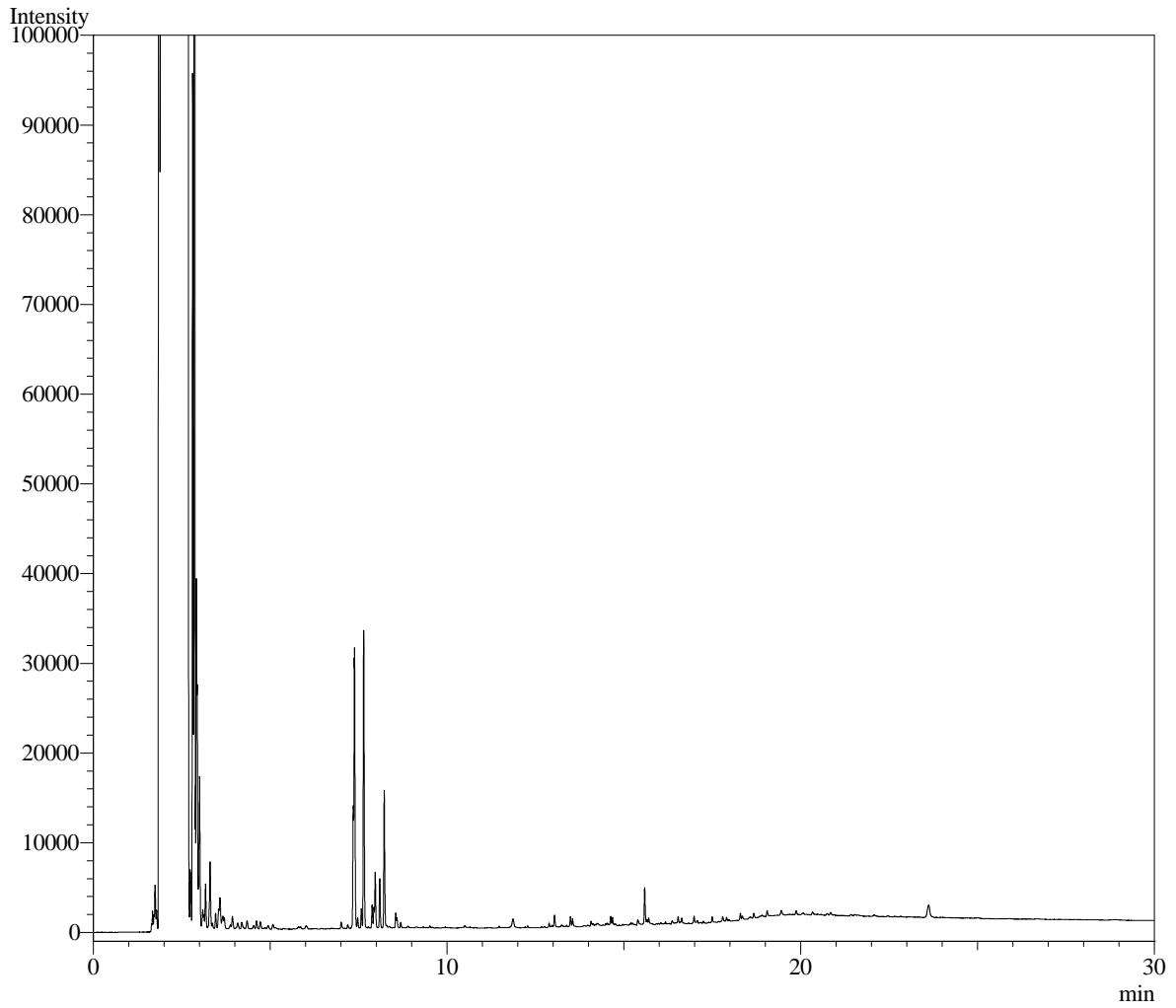
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 13:07:34
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140605
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



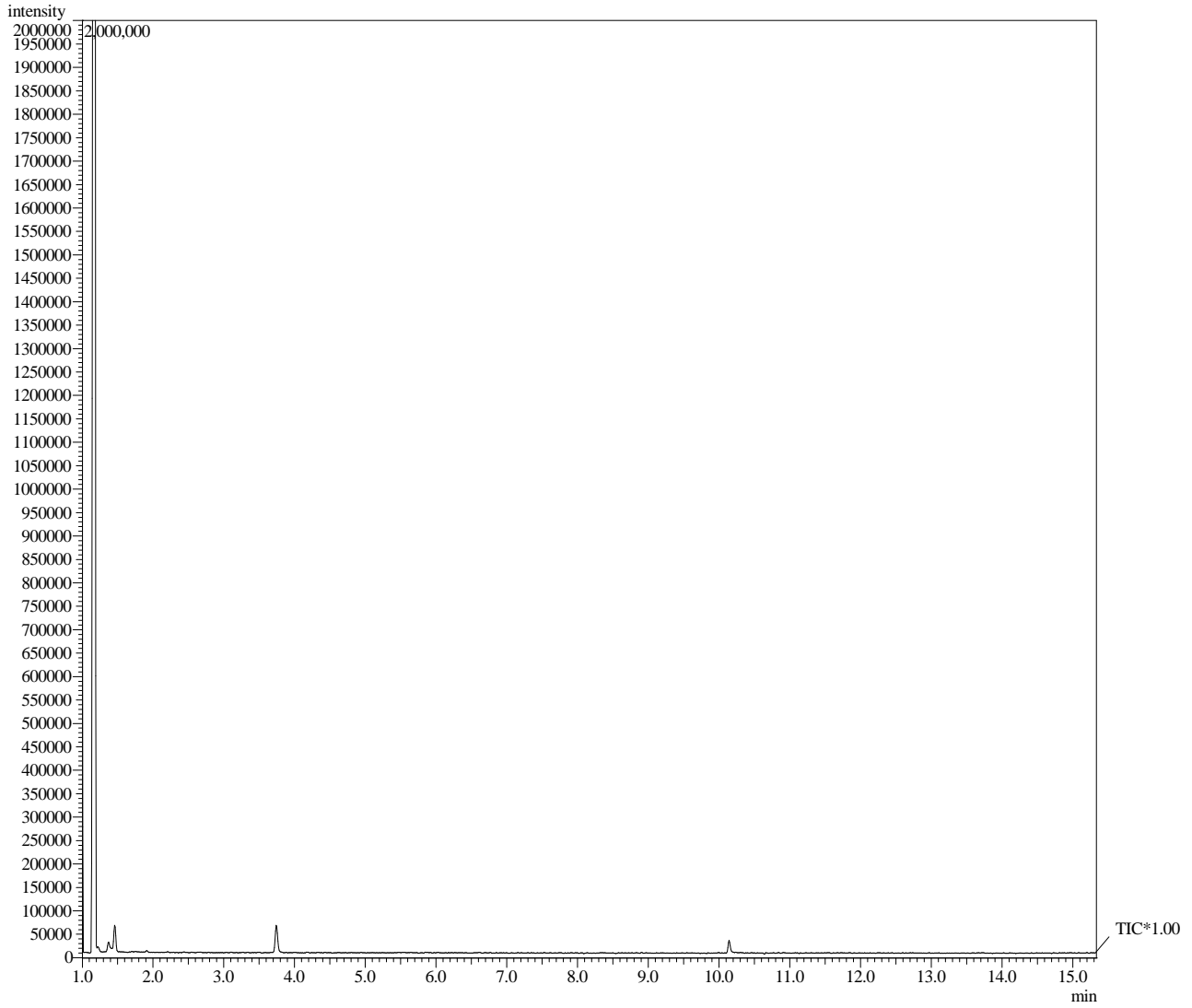
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 06:16:49
User Name : Admin
Vial# : 113
Sample Name : 140605
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 14:46:49
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140605
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	308,0	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	711	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	5,90	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	4,06	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	12,95	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	22,67	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	12,67	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140606/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	8,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	26,72	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,68	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,25	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,12	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,35	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140606/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6356,8696	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	96,3652	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0507	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	5,1206	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	12,4933	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	17,6359	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	11356,5411	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	383,8512	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	9,7333	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	22,2119	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	19,7852	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	01/02/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	93	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140606/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140606/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140606/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

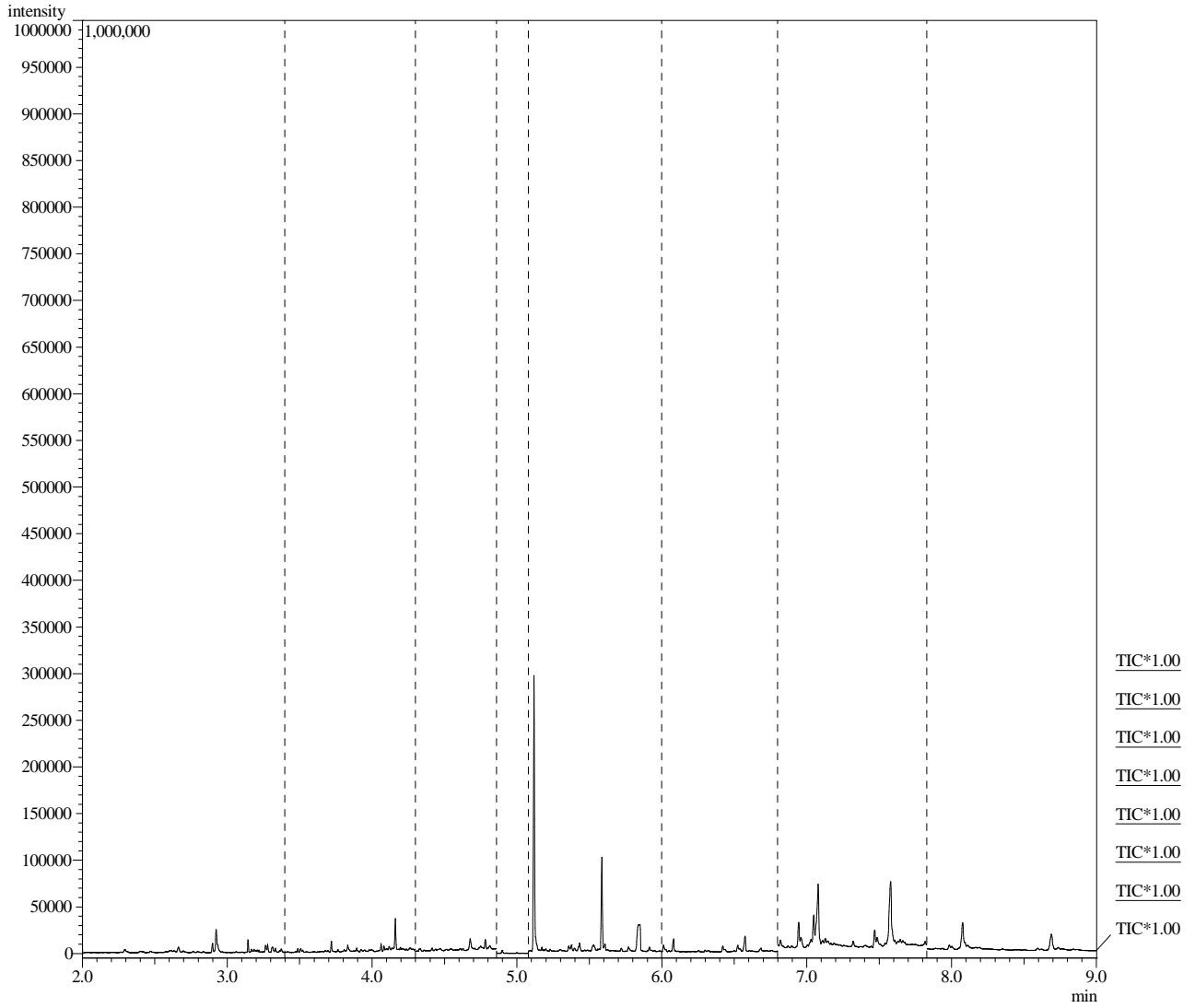
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

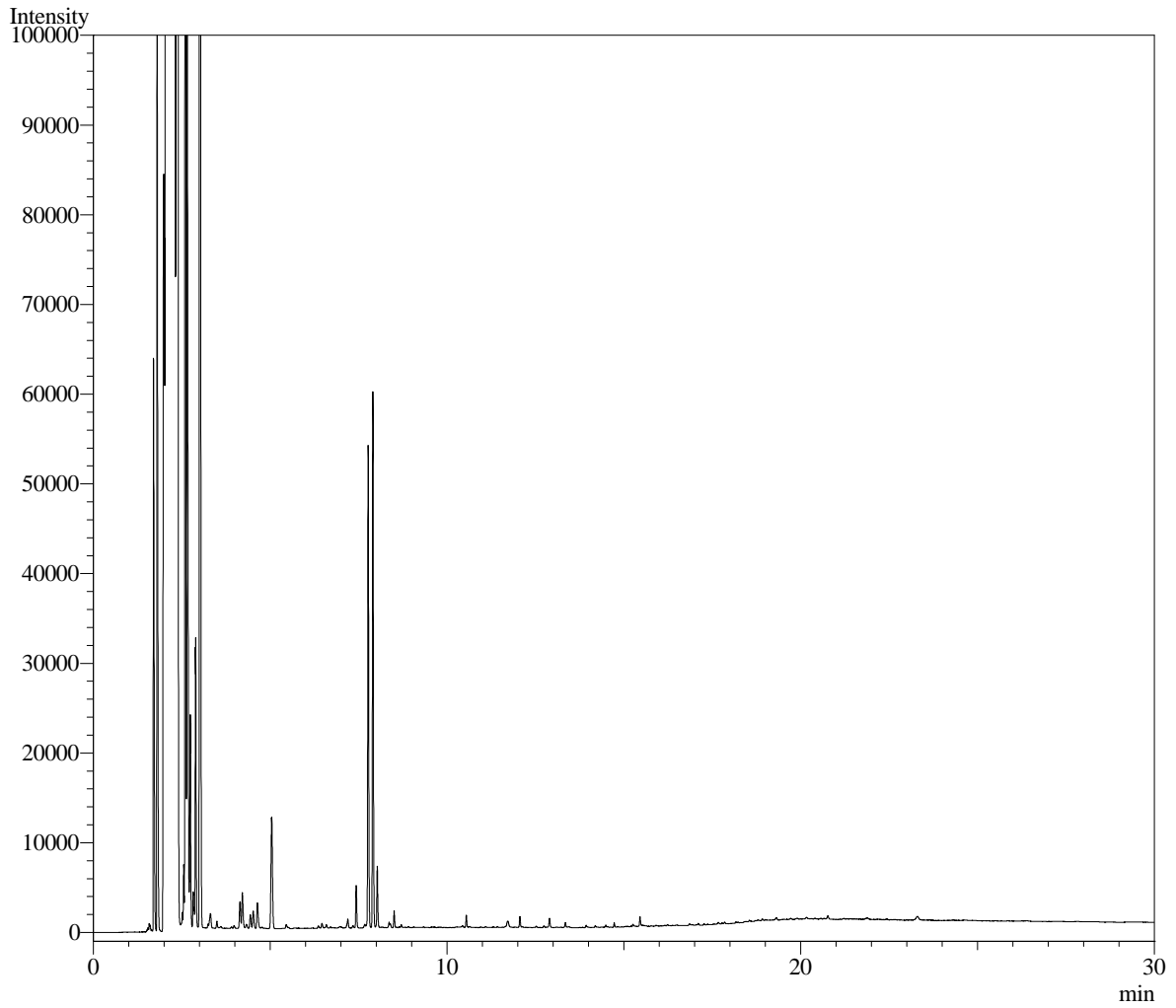
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 13:23:24
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140606
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



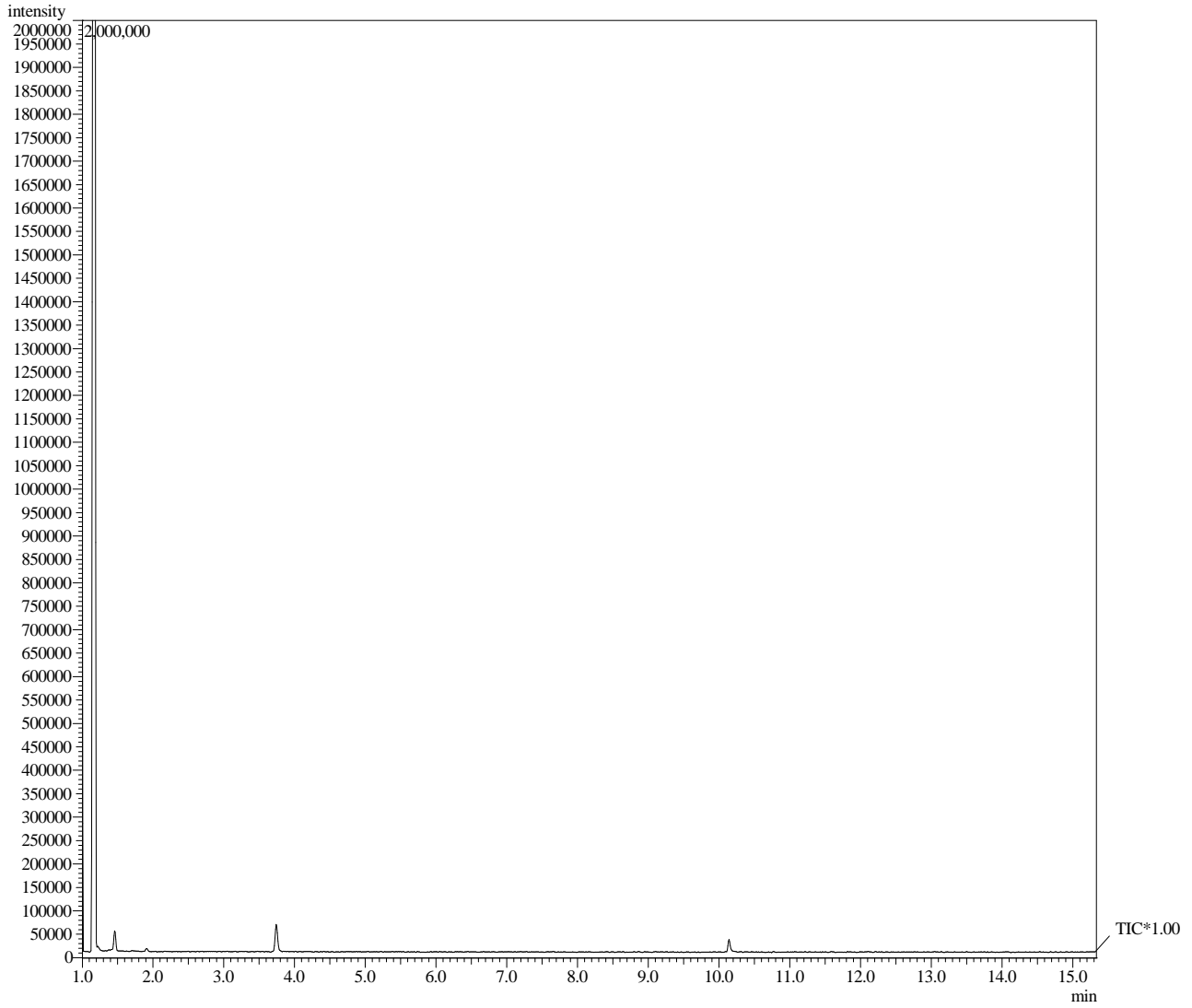
Sample Information

Analysis Date & Time : 28/1/2016 20:56:05
User Name : Admin
Vial# : 13
Sample Name : 140606
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 15:18:06
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140606
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 28/09/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	16,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,7	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	398,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	8,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	836	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,62	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	3,18	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,61	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	6,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	30,80	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	13,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	5,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	4,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	30,87	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,98	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,40	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,23	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,70	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,09	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140607/15-Revisão 03 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	7164,0730	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	112,2577	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1094	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,9283	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	9,6913	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	18,9396	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	16286,6820	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	471,5180	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	13,8585	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	28/09/2017
Vanádio(b)	25,1782	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	27,8303	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140607/15 Revisão 02
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140607/15-Revisão 03


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140607/15 Revisão 02

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

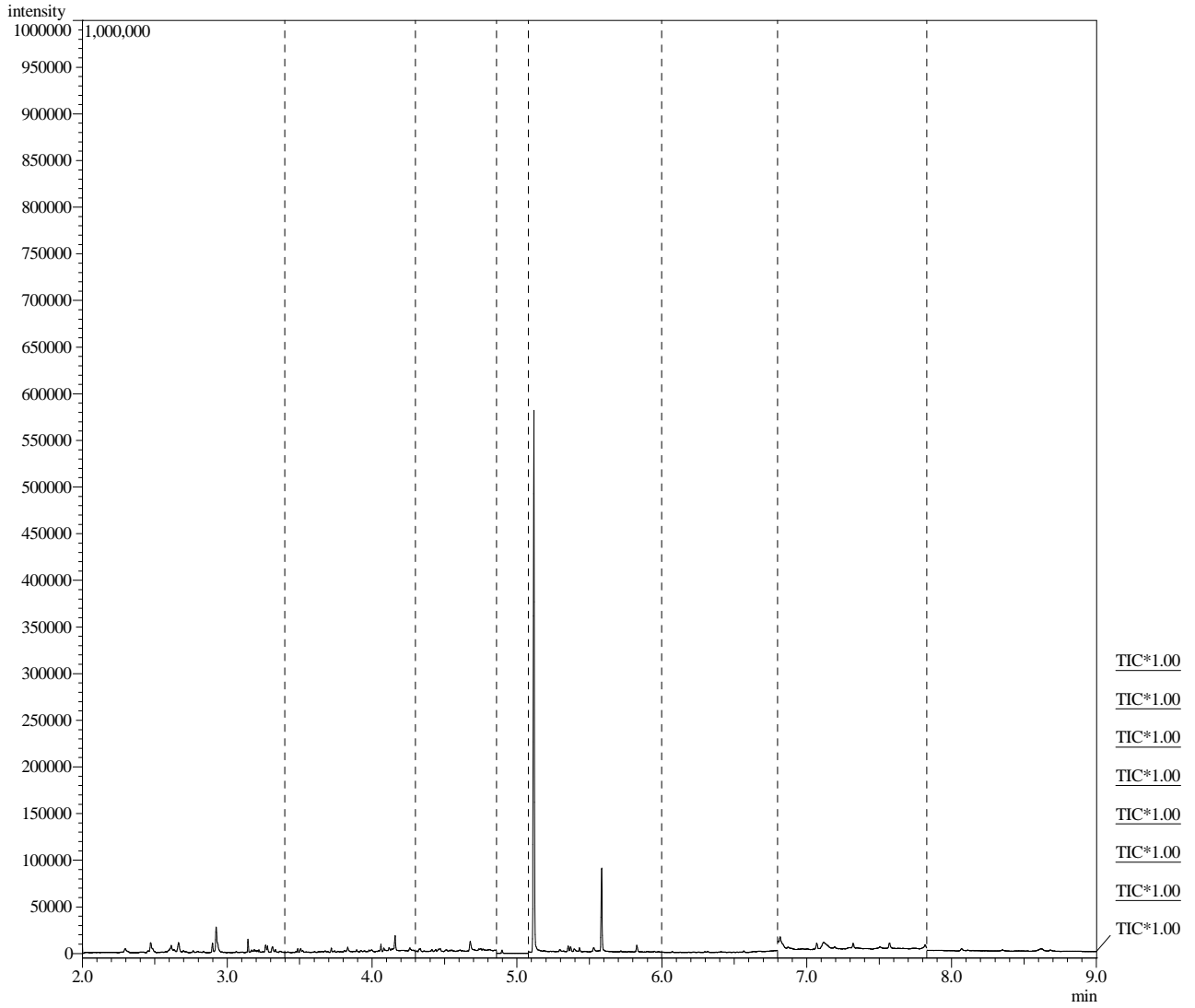
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

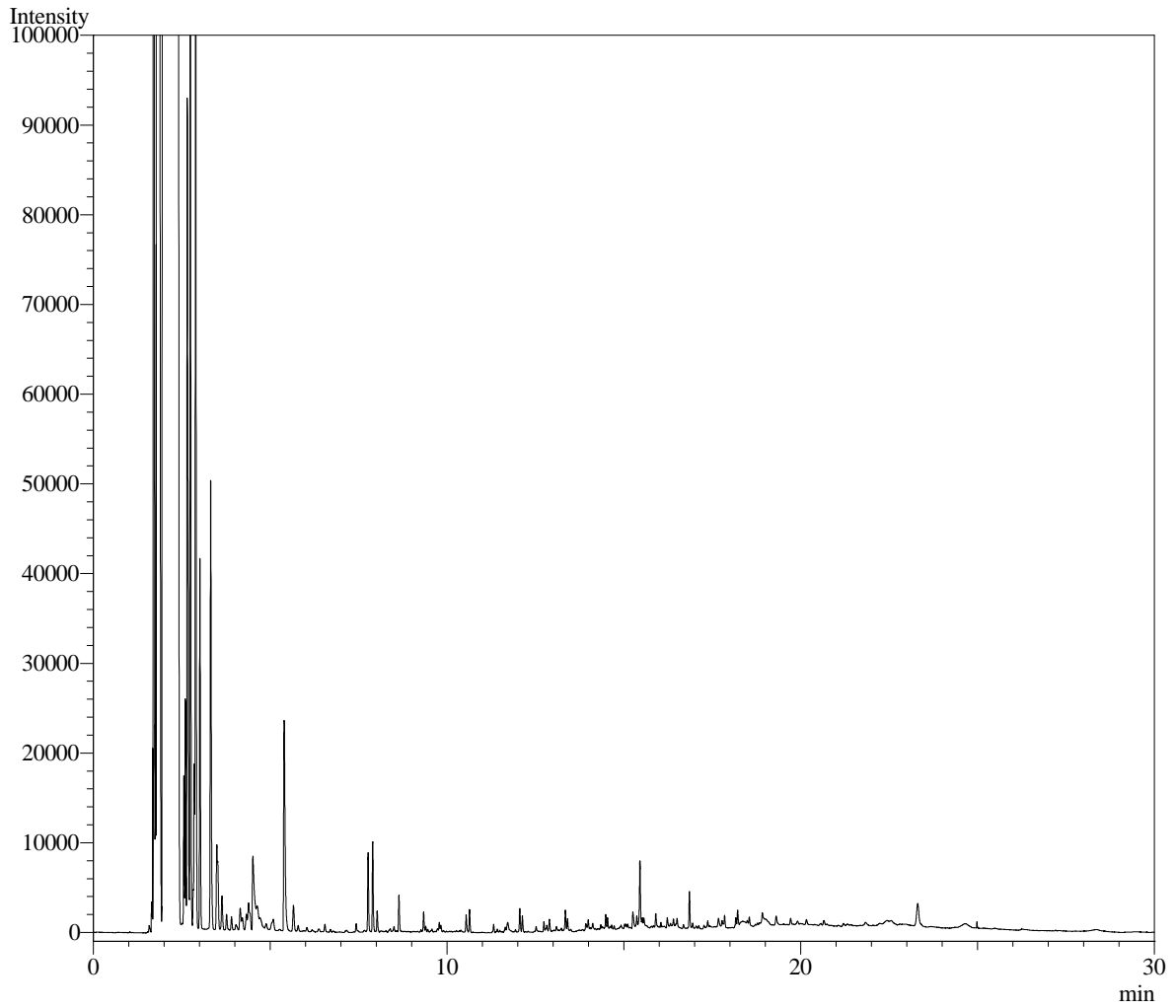
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 13:39:12
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140607
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



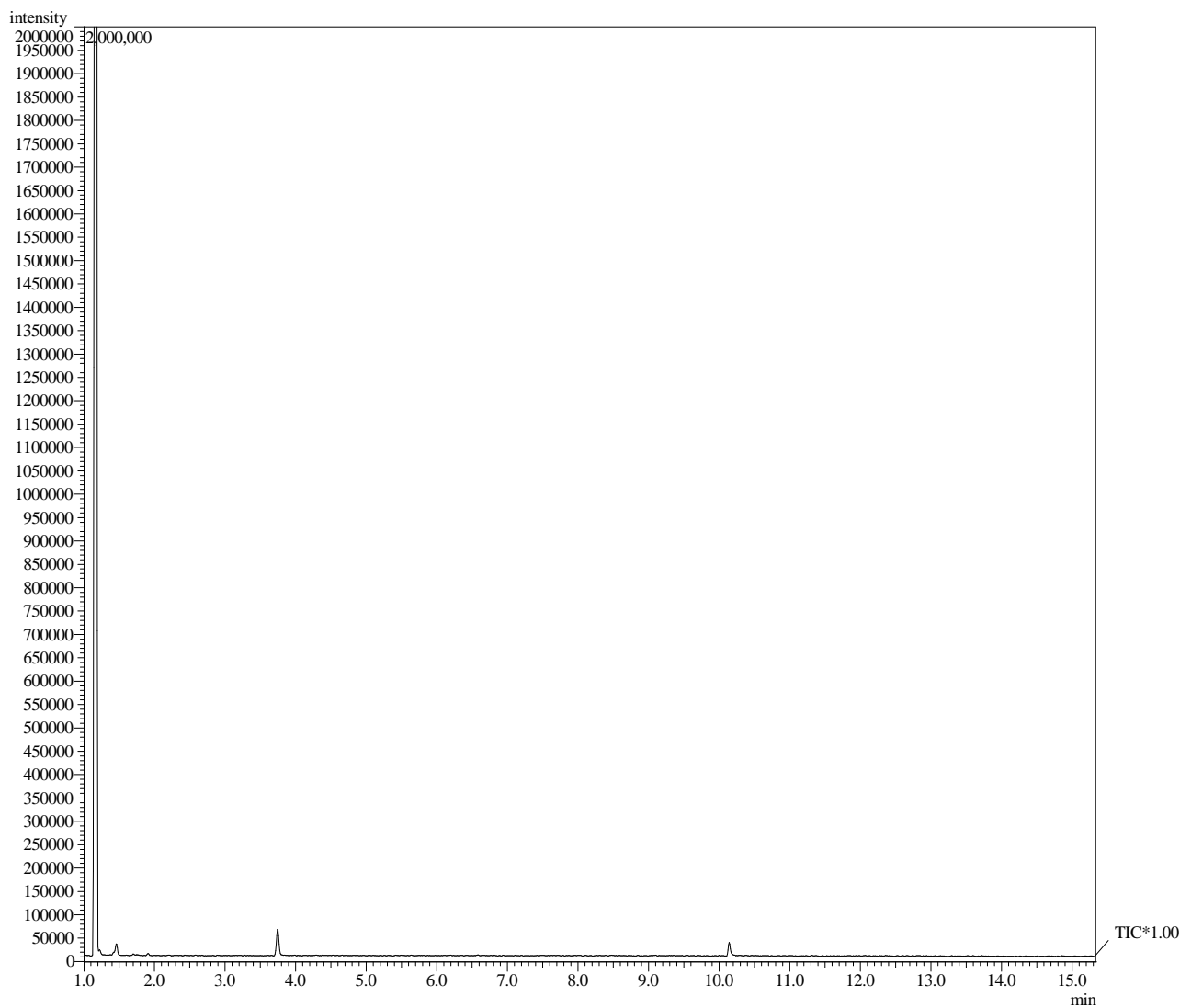
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 09:59:54
User Name : Admin
Vial# : 15
Sample Name : 140607
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 15:44:36
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140607
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,3	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	380,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,1	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	653	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	1,01	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	5,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,26	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	12,90	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	28,95	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	12,27	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140608/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,49	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	23,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,56	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,92	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,24	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,78	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,31	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140608/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6386,3438	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	122,9902	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1064	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	6,2834	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	10,4925	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	22,9085	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	11845,8942	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	427,5616	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	14,2890	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	22,0792	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	22,8801	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	90	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140608/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140608/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140608/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

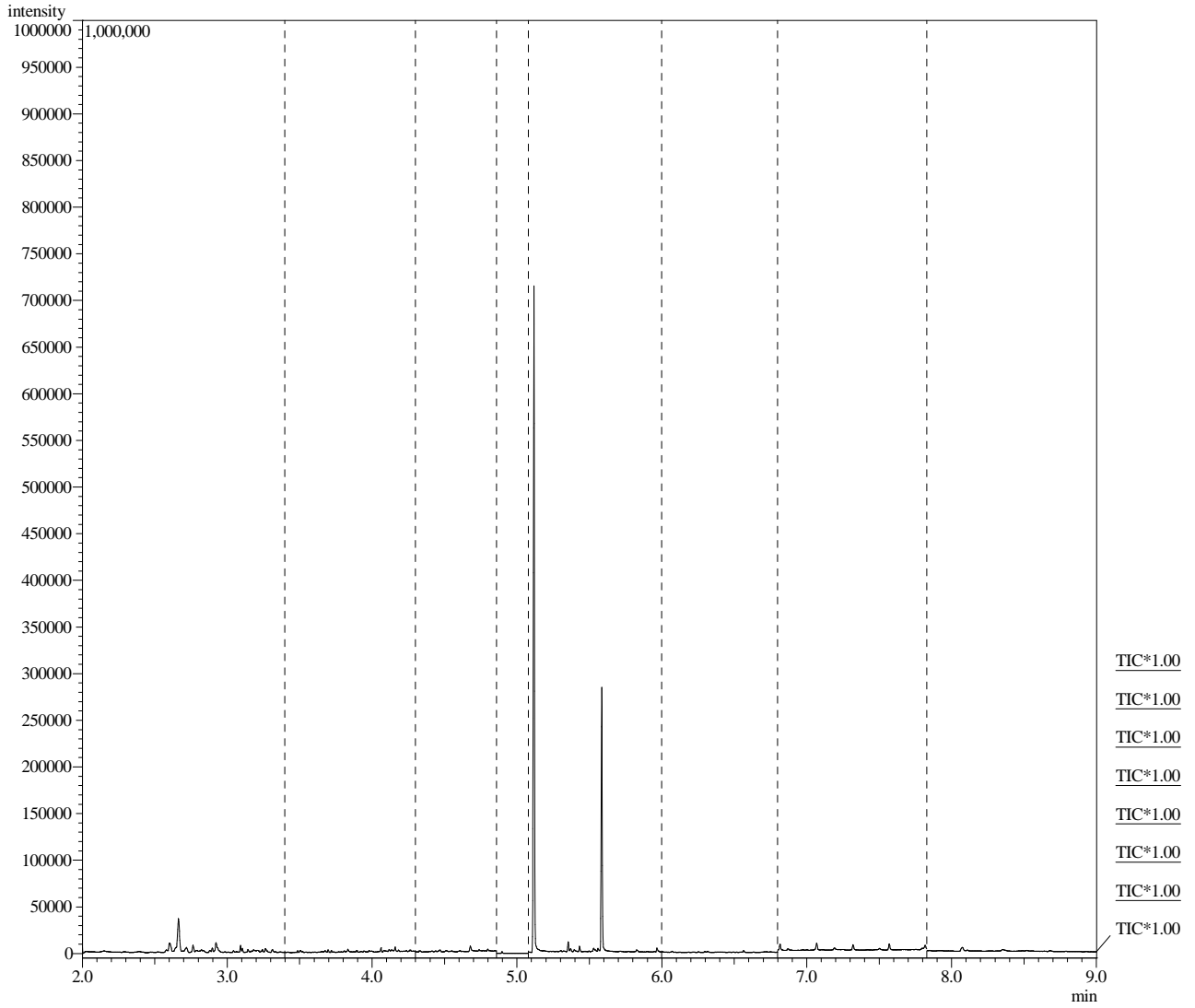
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

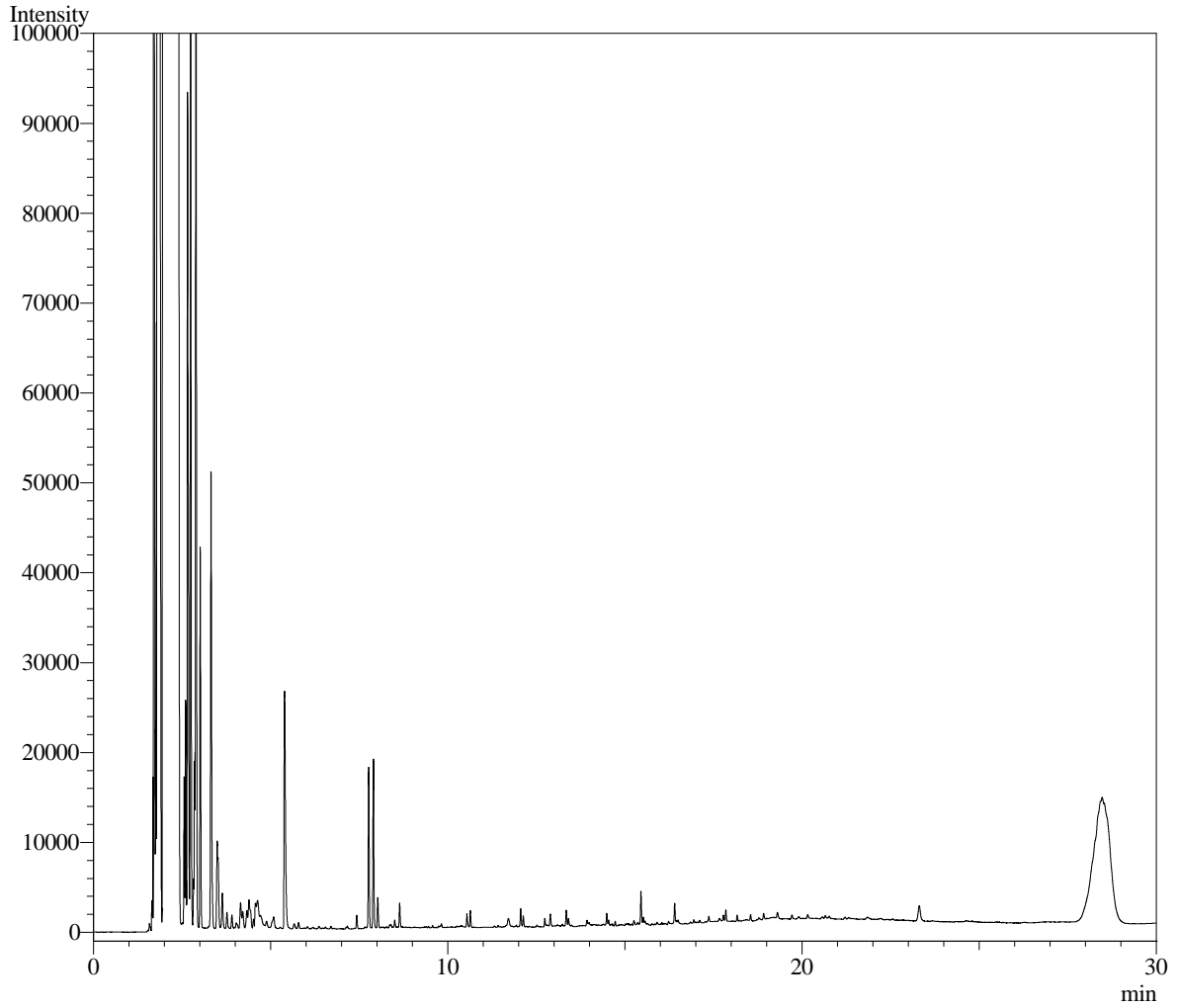
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 13:55:05
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140608
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



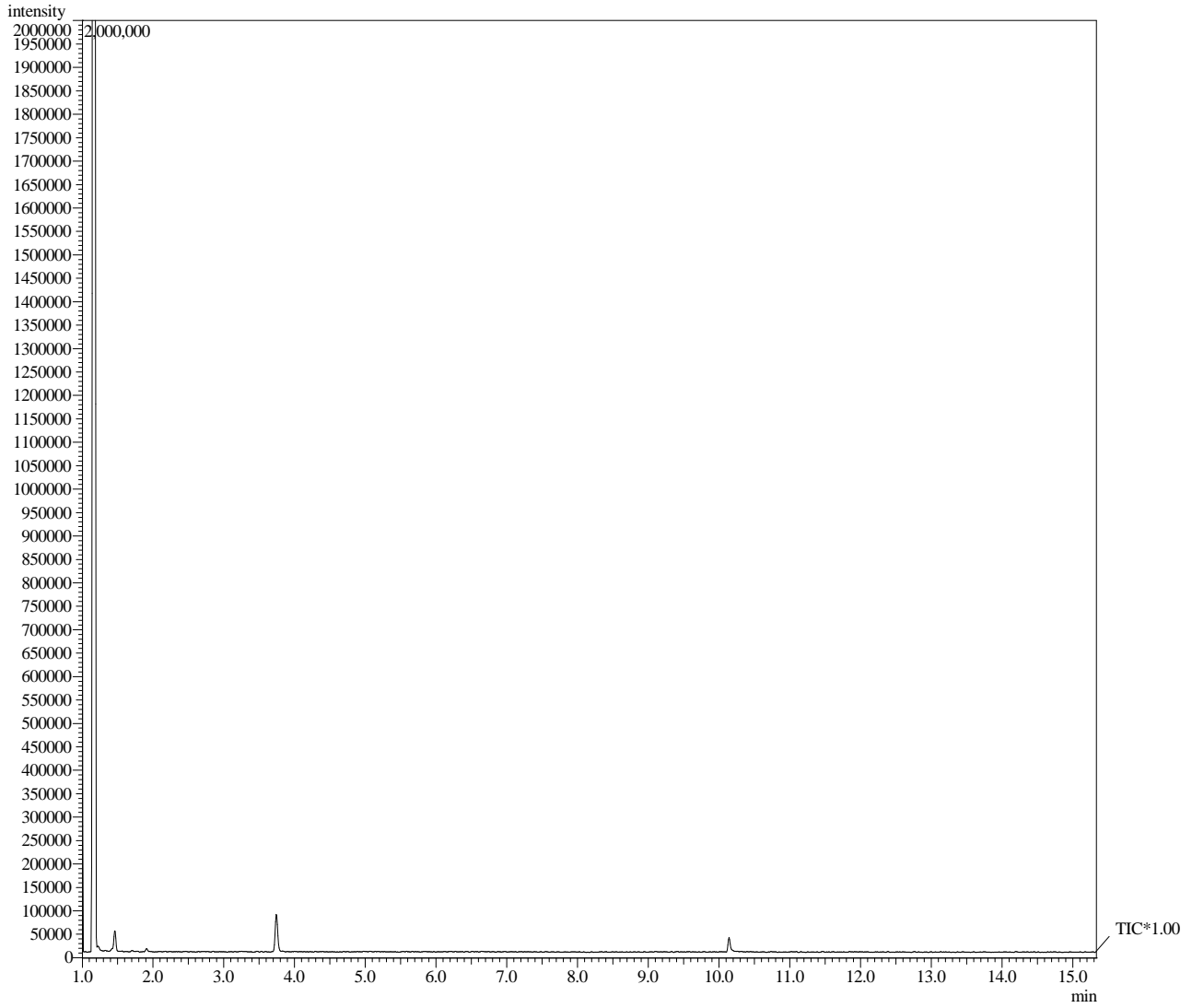
Sample Information

Analysis Date & Time : 26/1/2016 10:39:28
User Name : Admin
Vial# : 16
Sample Name : 140608
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 16:15:46
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140608
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	17,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,7	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	380,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	607	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,01	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	4,54	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	4,88	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	10,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	30,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	13,28	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140609/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	5,83	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	4,89	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	25,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,63	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,97	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,26	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,25	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140609/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5713,4666	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	91,7504	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0705	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	5,4812	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	9,9105	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	16,3183	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	10961,8084	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	385,6907	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	11,7241	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	19,8641	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	36,0637	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	82	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140609/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140609/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140609/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

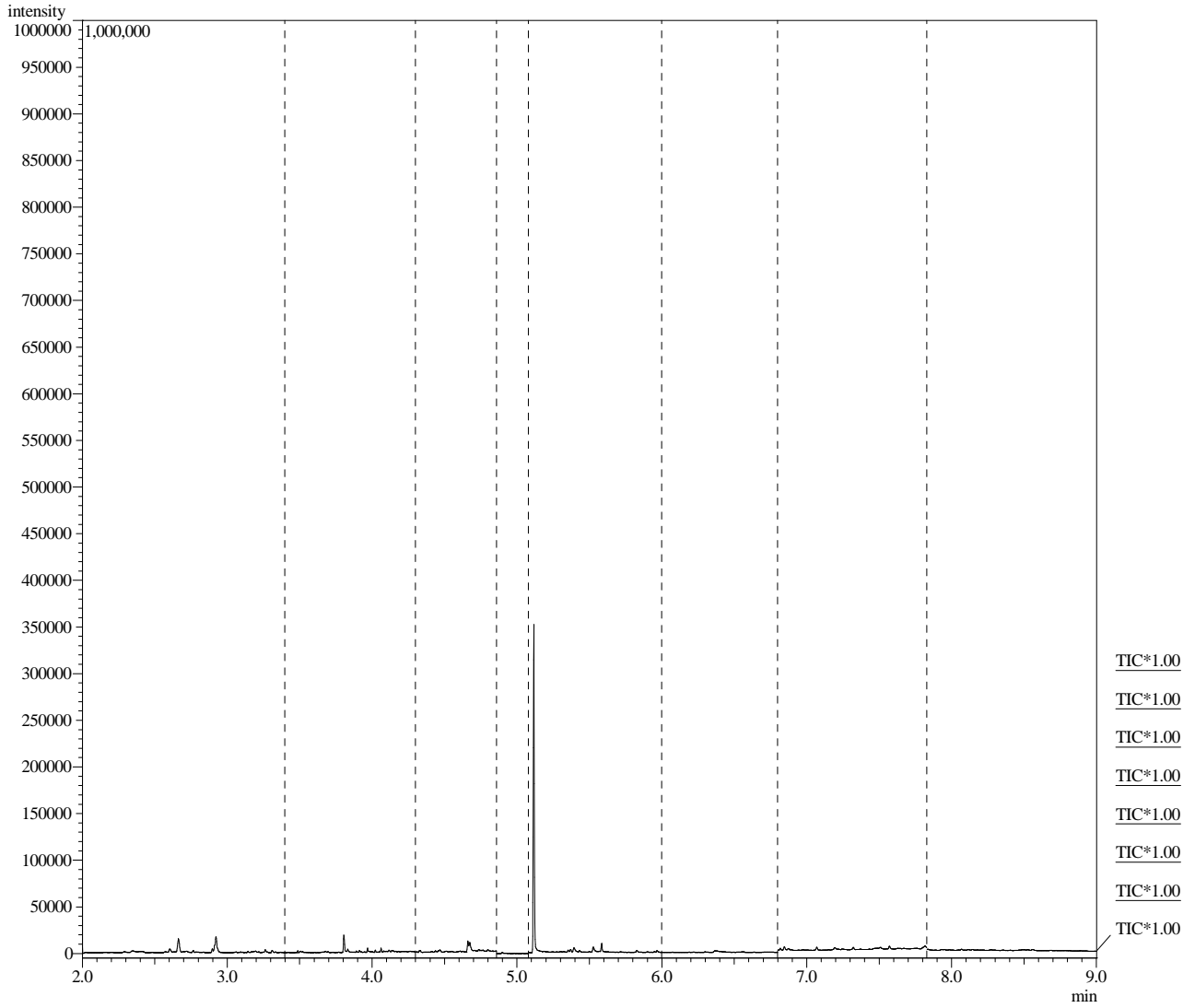
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

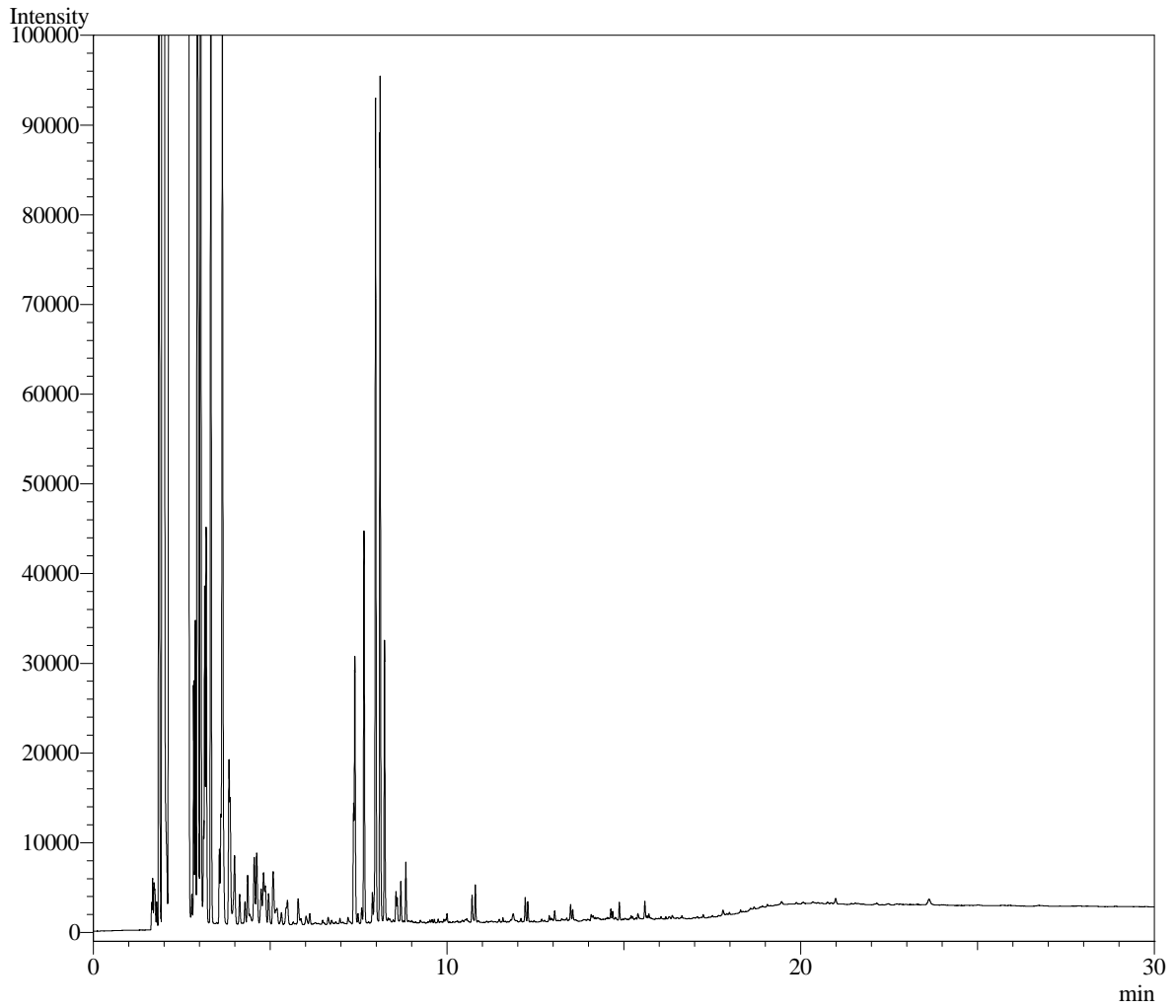
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 16/12/2015 03:59:29
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140609
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



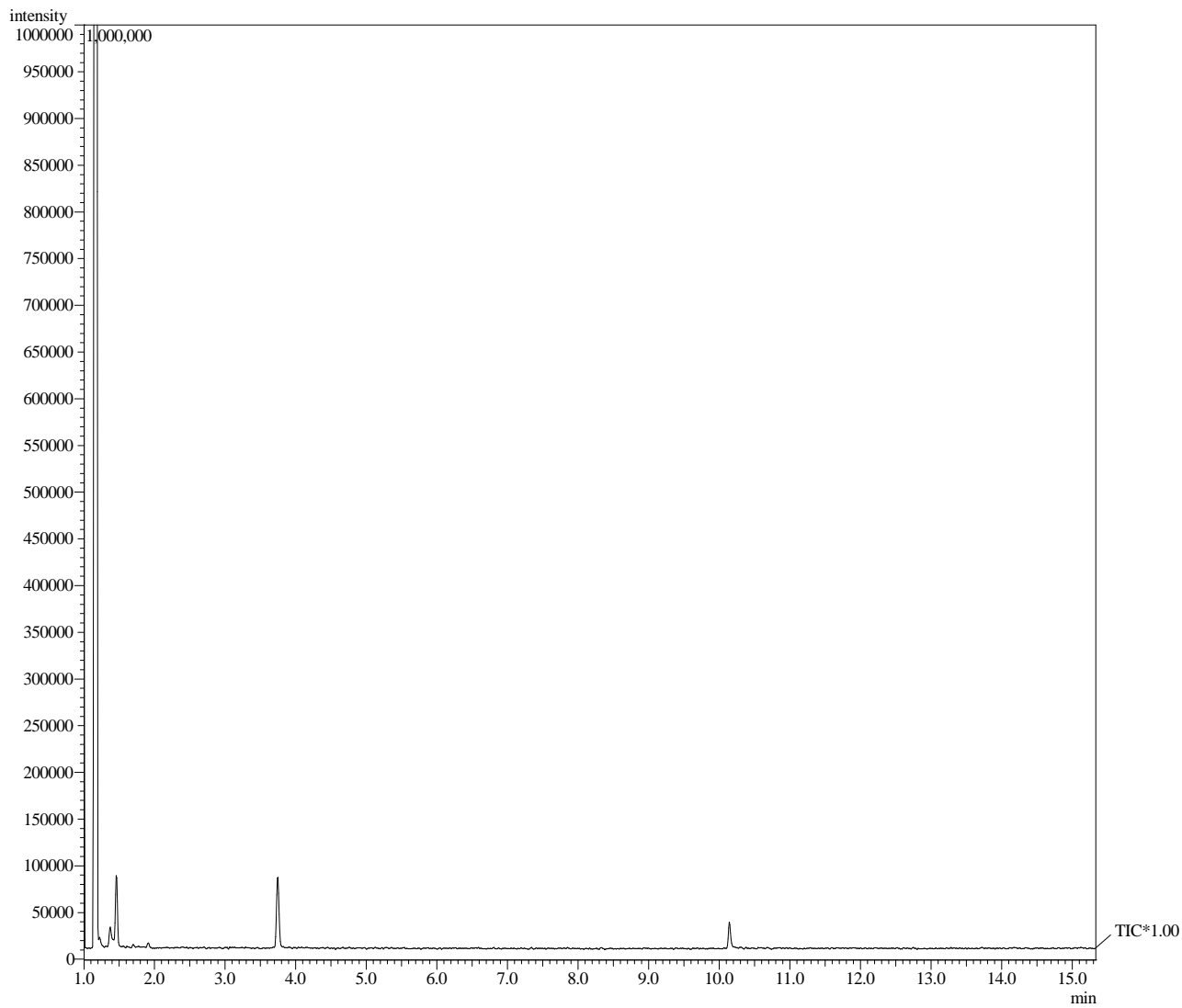
Sample Information

Analysis Date & Time : 14/12/2015 19:46:58
User Name : Admin
Vial# : 72
Sample Name : 140609
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 16:42:28
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140609
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_3_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 16/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	19,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,8	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	238,0	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	25/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	626	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	5,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,77	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	12,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	28,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	12,71	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140610/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	5,48	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	4,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	25,83	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,59	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,96	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,23	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,74	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,32	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140610/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3793,7121	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	61,7394	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0705	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,9320	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	25/01/2016
Cobre(b)	13,2282	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	10,5239	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	25/01/2016
Ferro(b)	7448,2405	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	25/01/2016
Manganês(b)	289,4554	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	25/01/2016
Níquel(b)	9,8410	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	25/01/2016
Vanádio(b)	13,8955	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	25/01/2016
Zinco(b)	18,0113	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	25/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	68	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140610/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140610/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140610/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

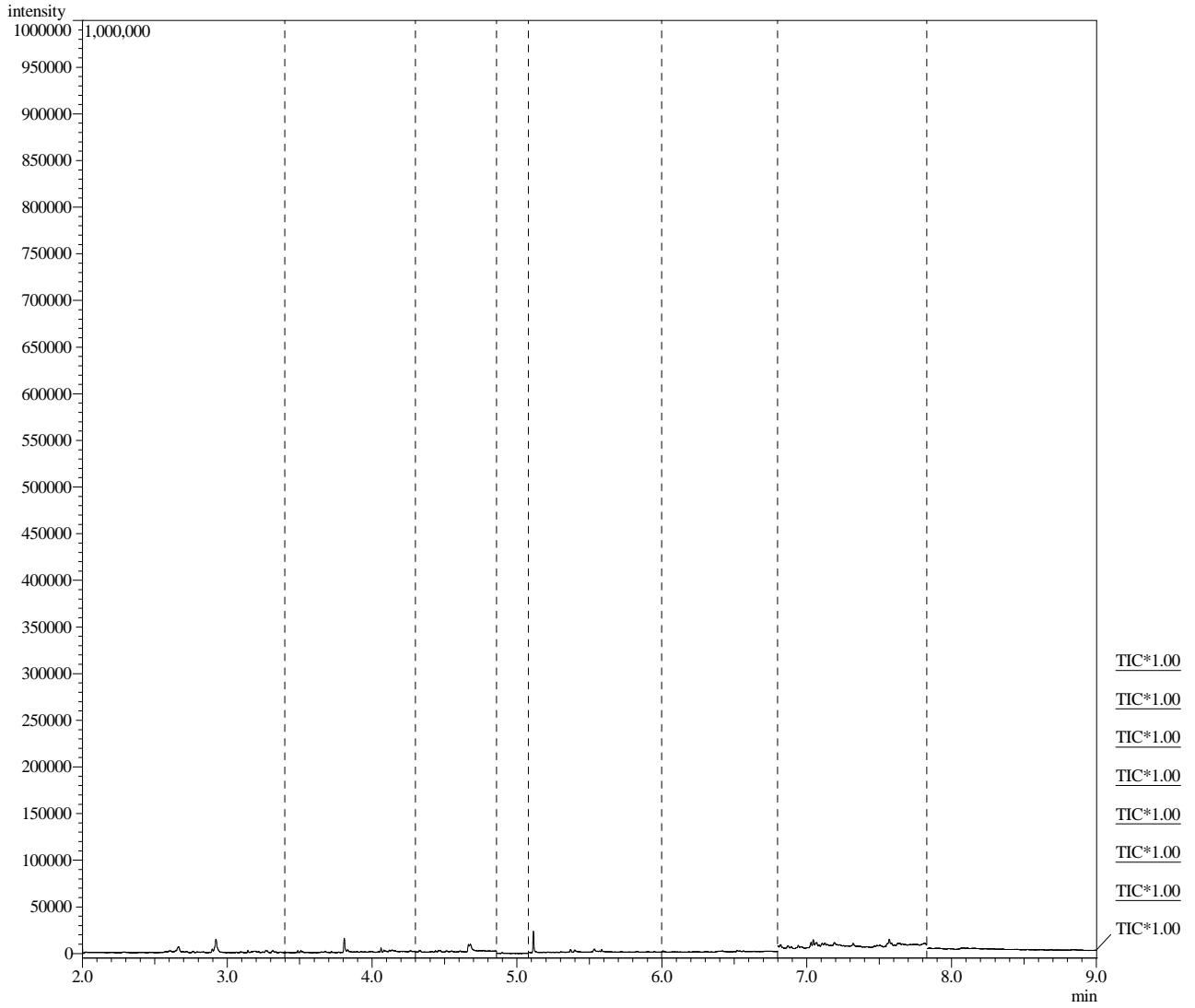
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

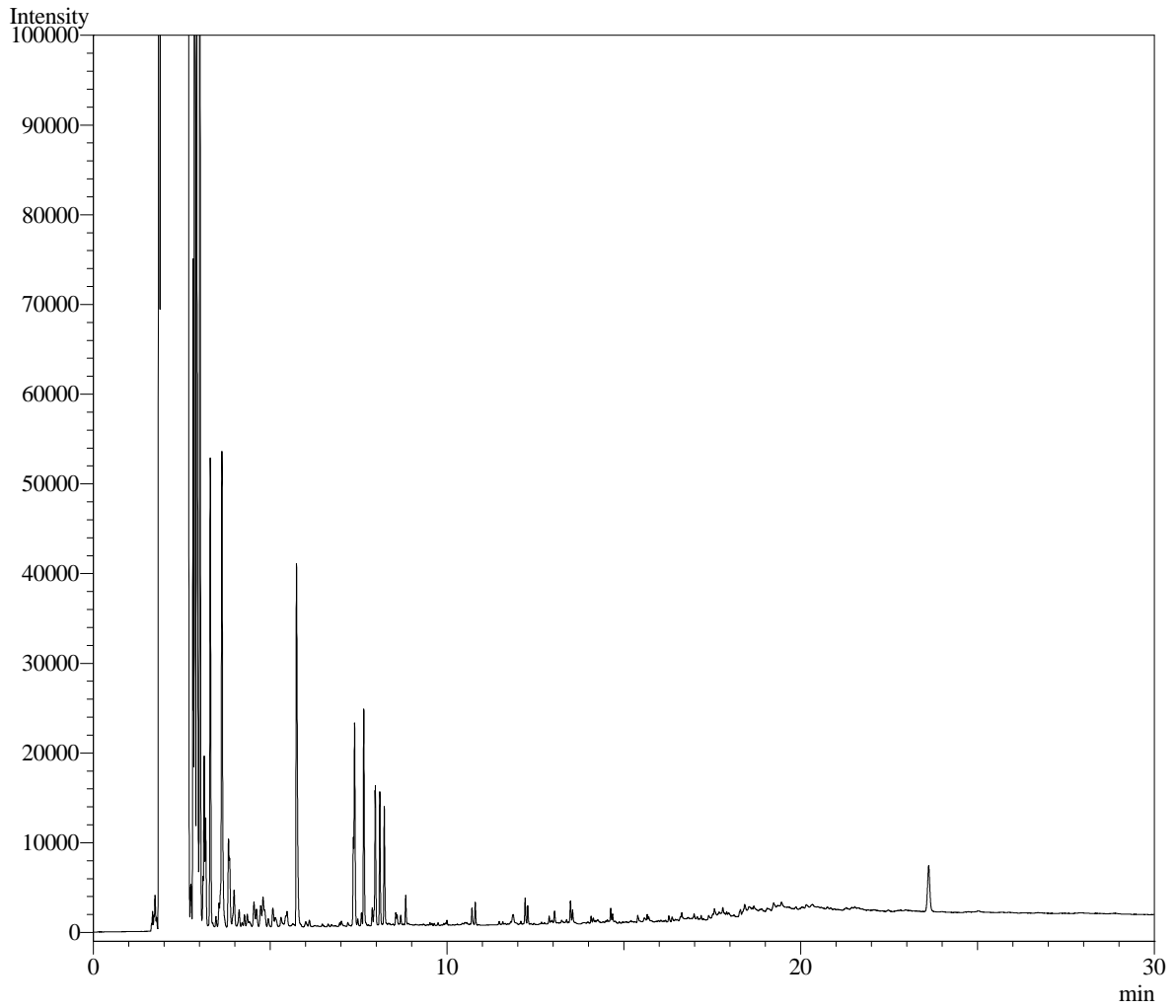
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 14:26:43
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140610
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



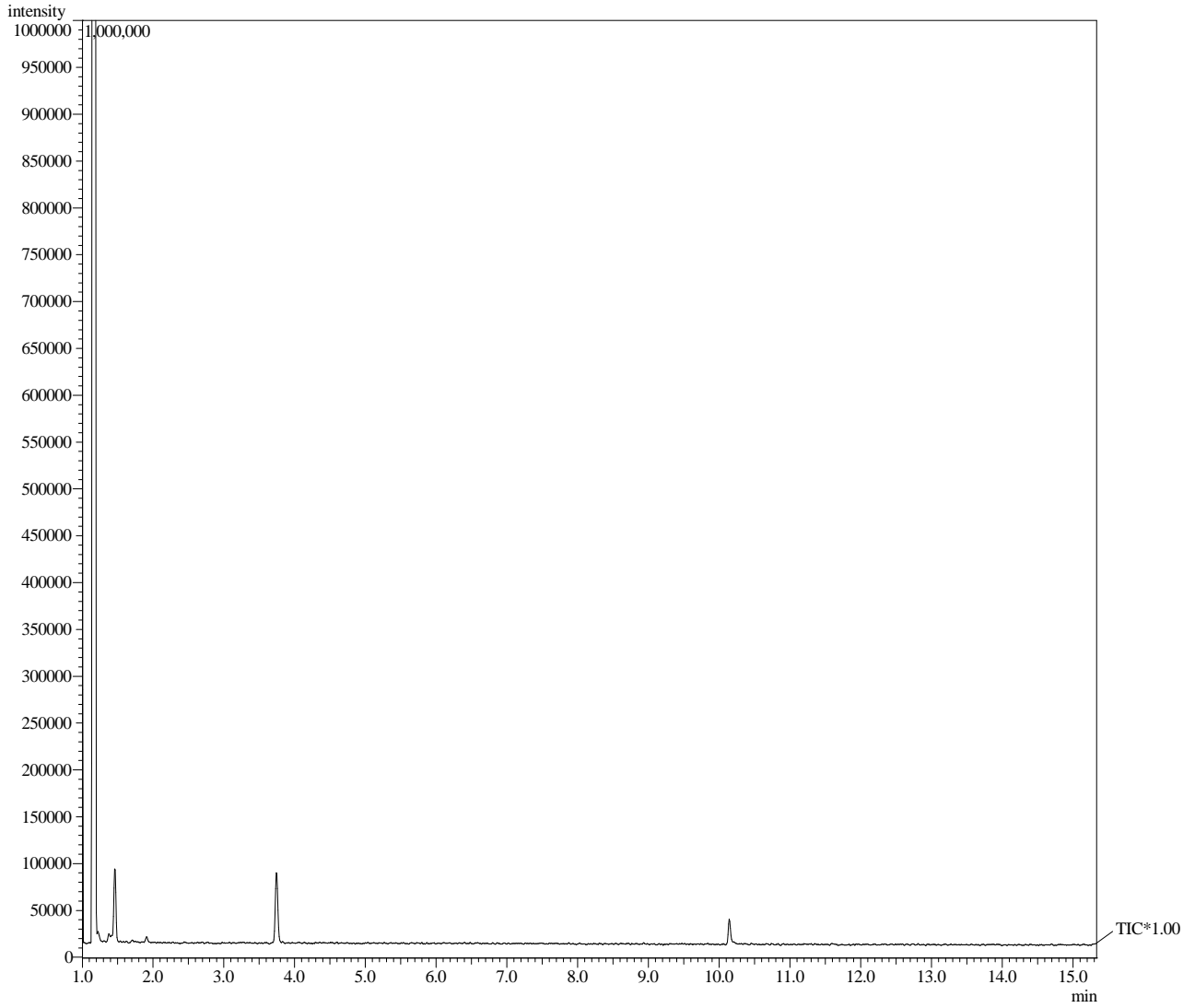
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 02:20:53
User Name : Admin
Vial# : 107
Sample Name : 140610
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 17:09:03
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140610
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1.00



Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	35,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	424,0	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	574	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	5,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	7,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	7,04	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	11,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	14,75	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	8,09	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	14,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140599/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	4,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,35	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	17,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,06	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,58	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,13	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,88	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,36	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140599/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	2454,5099	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	9,9004	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1559	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,7685	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,0712	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,0038	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	7772,5275	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	203,3736	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,1591	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	21,6168	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	10,2668	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	103	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140599/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140599/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140599/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

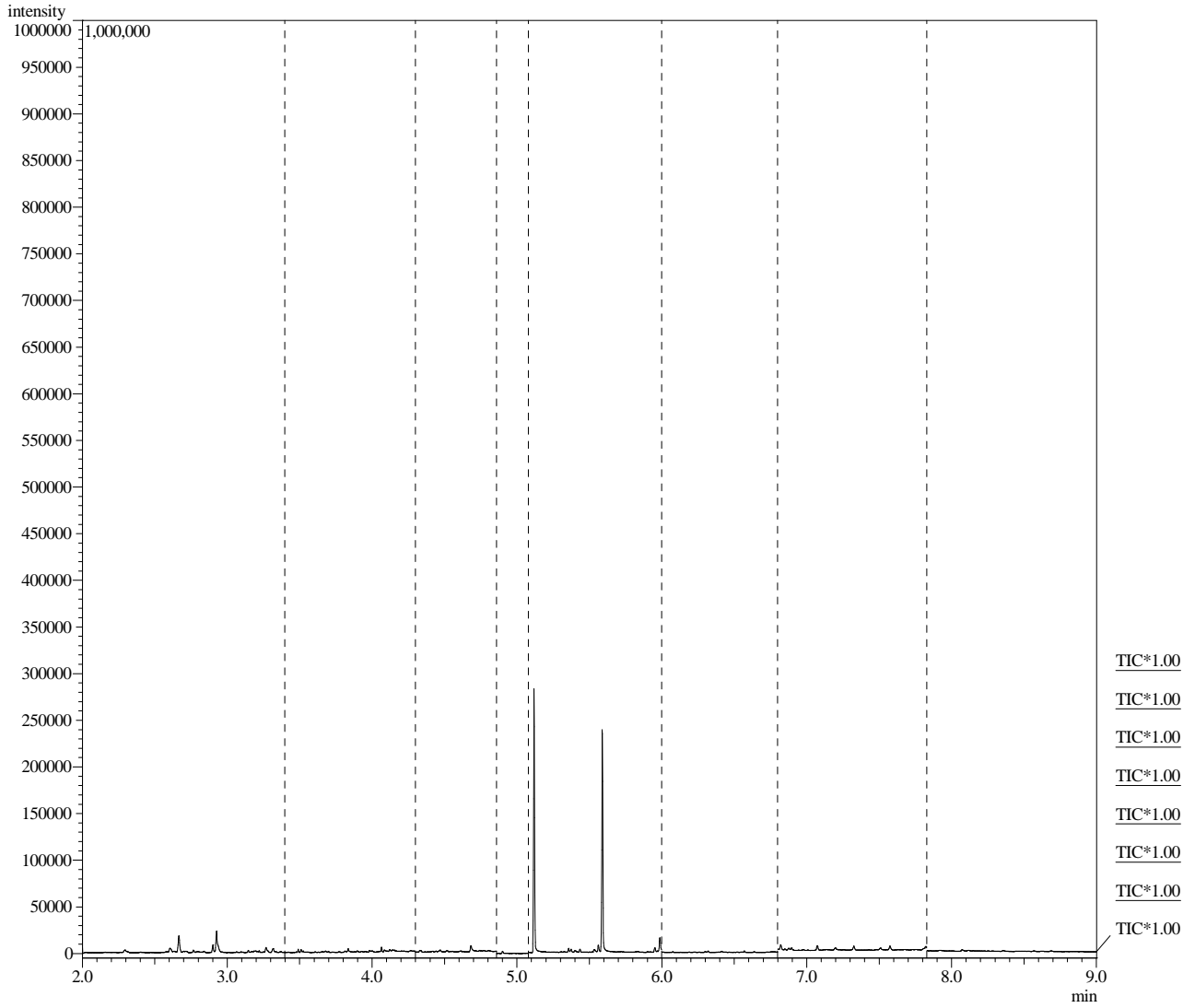
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

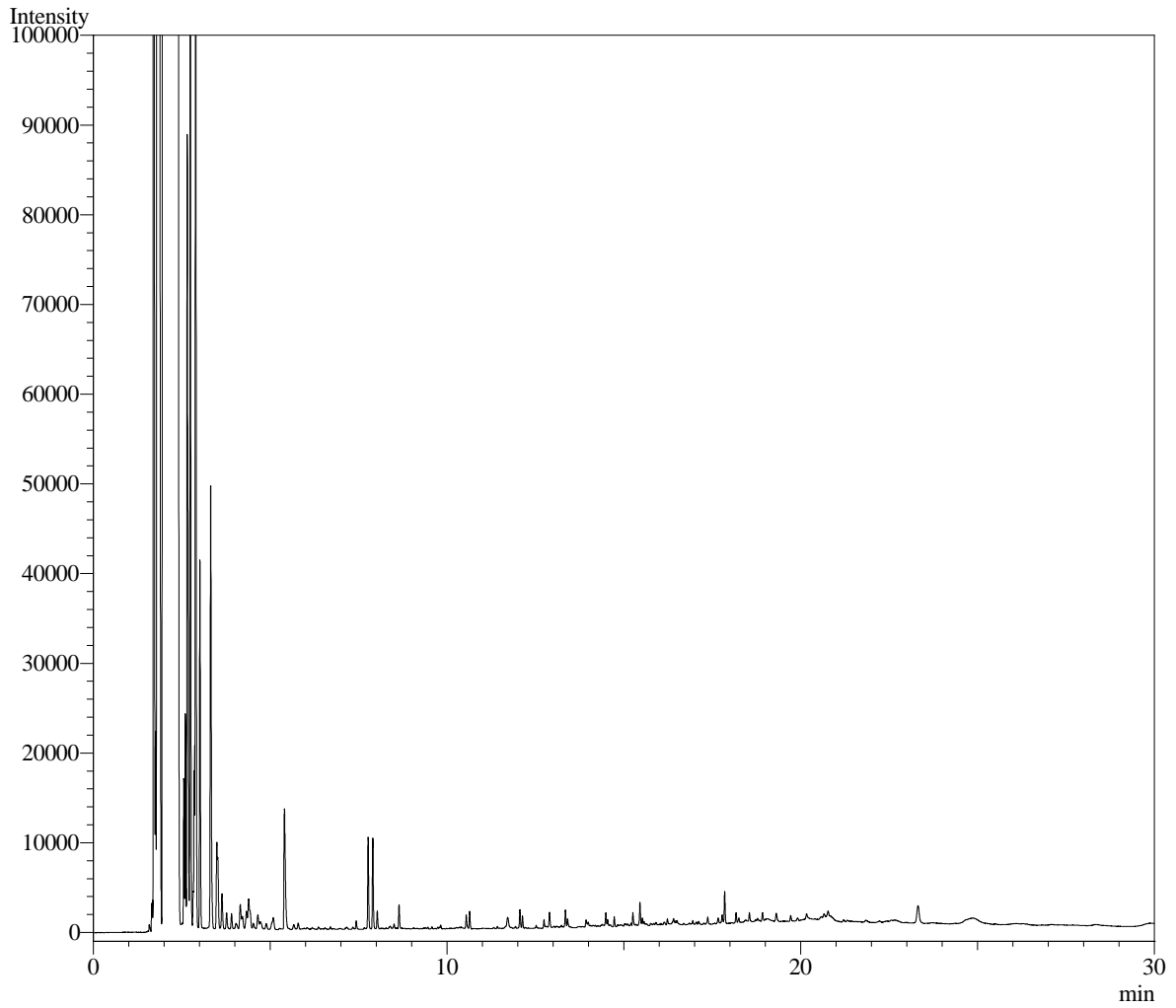
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 13:59:12
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140599
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



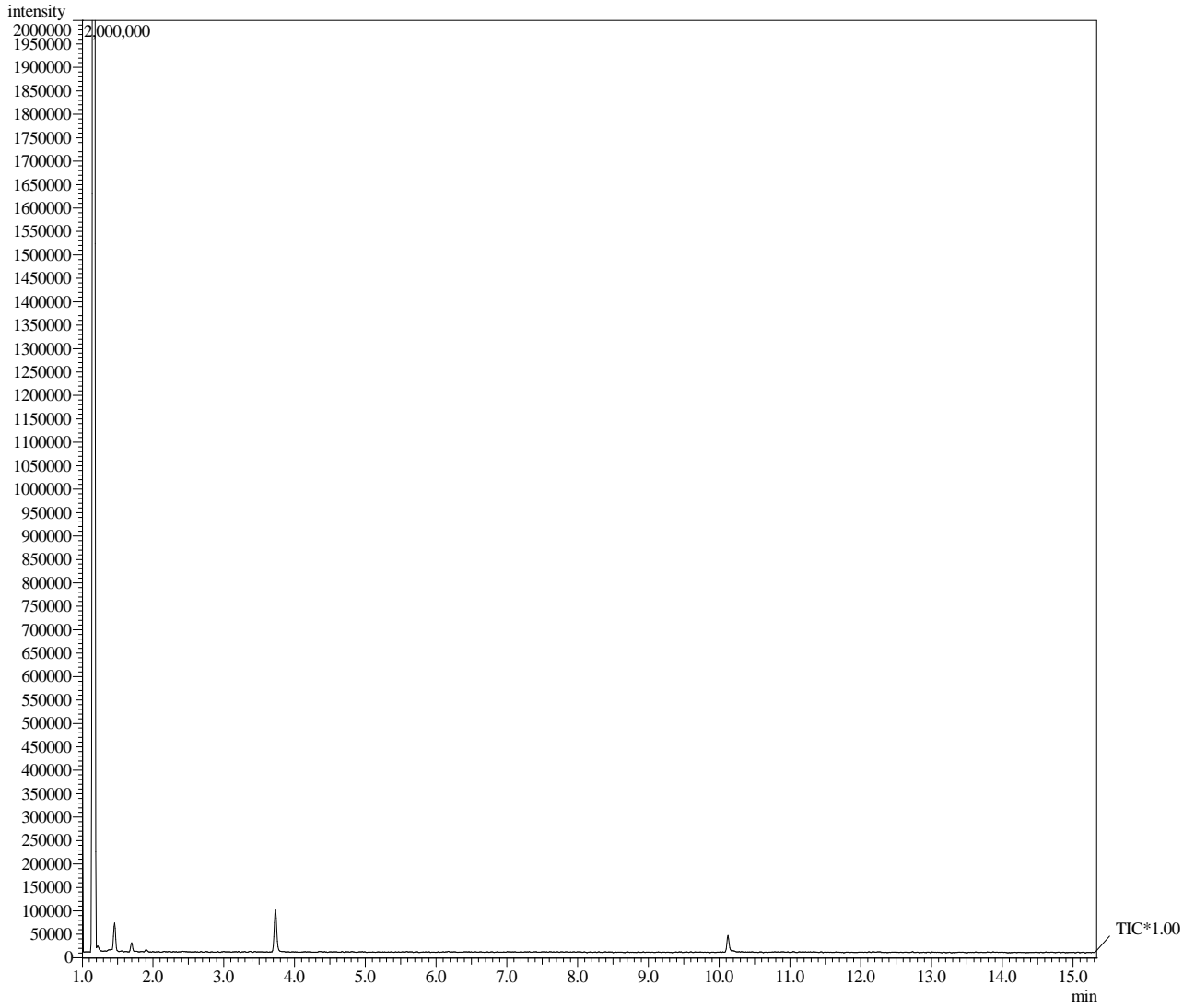
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 10:51:38
User Name : Admin
Vial# : 2
Sample Name : 140599
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 03:11:27
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140599
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	36,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,7	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	392,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,2	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	470	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	1,90	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	5,84	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	11,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	6,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	18,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	17,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	6,65	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140600/15-Revisão 03 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	4,51	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,64	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	20,92	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,59	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Mediana do tamanho de grão(a)	4,16	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,11	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,81	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,08	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140600/15-Revisão 03 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	4035,9975	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	12,3365	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1235	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,8278	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,1339	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

BQ-140600/15-Revisão 03 - 3

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	16,2269	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9531,3959	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	149,1363	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,5300	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	20,8832	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	8,8523	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	111	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140600/15 Revisão 02
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140600/15-Revisão 03


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140600/15 Revisão 02

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

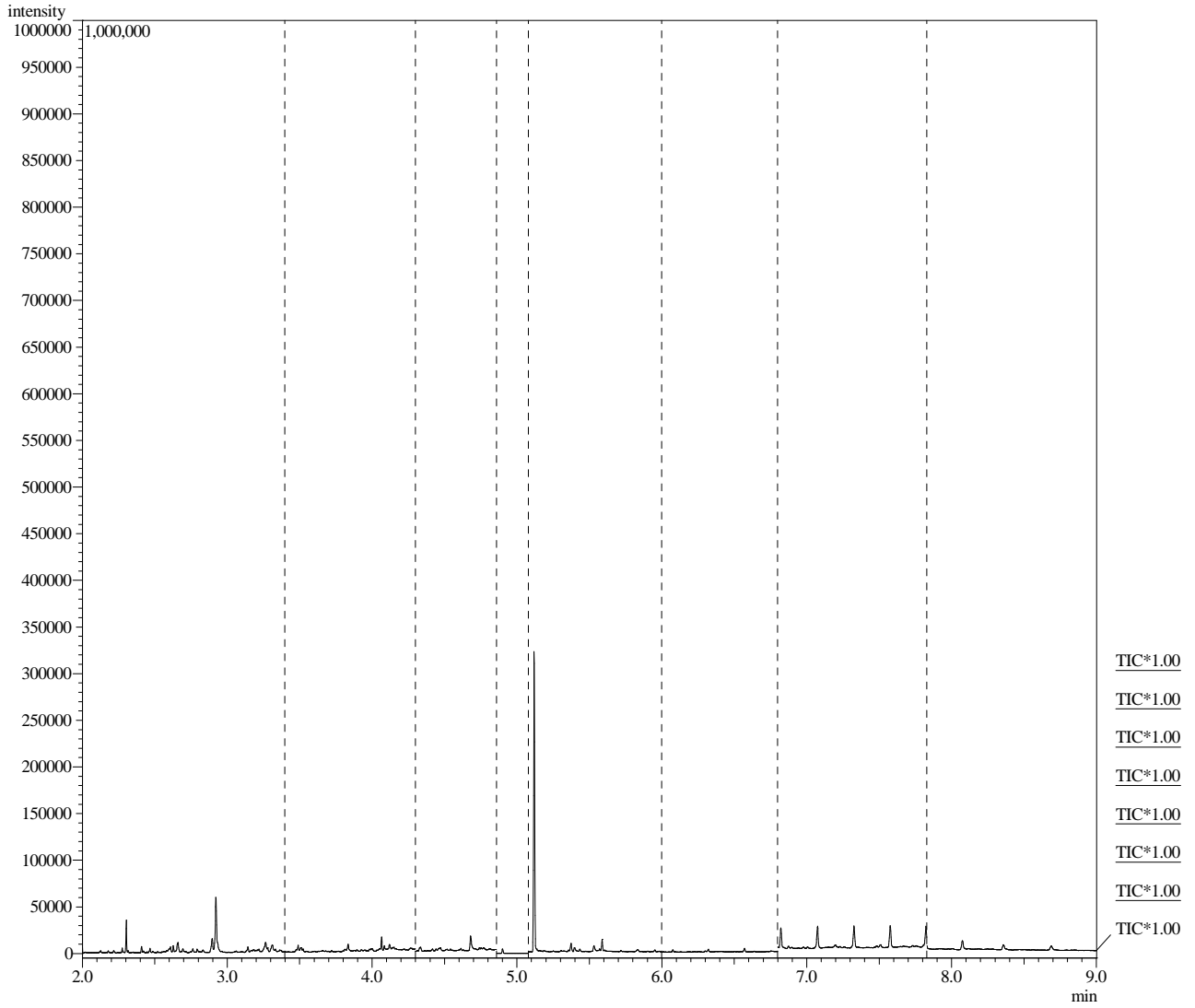
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

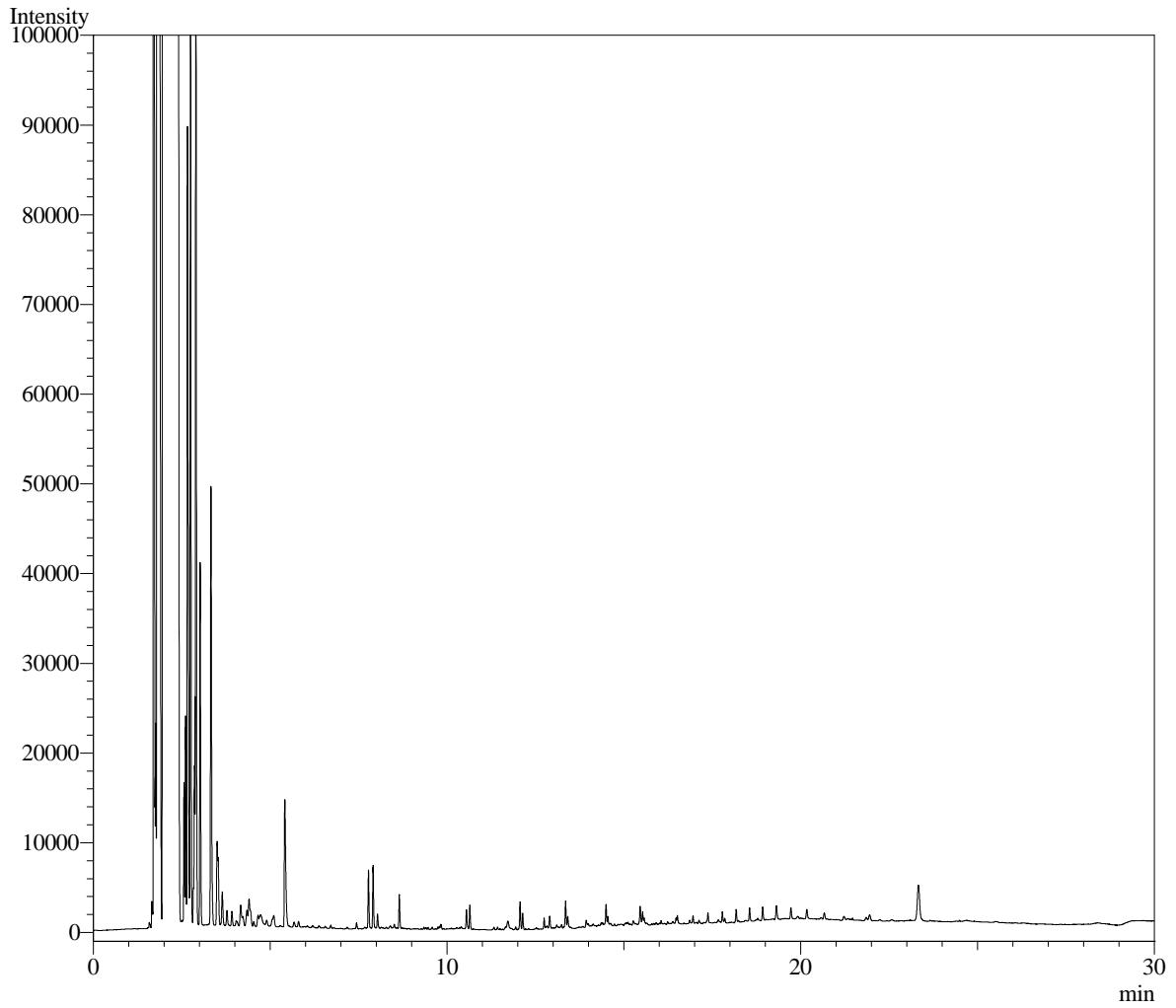
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 14:15:19
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140600
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



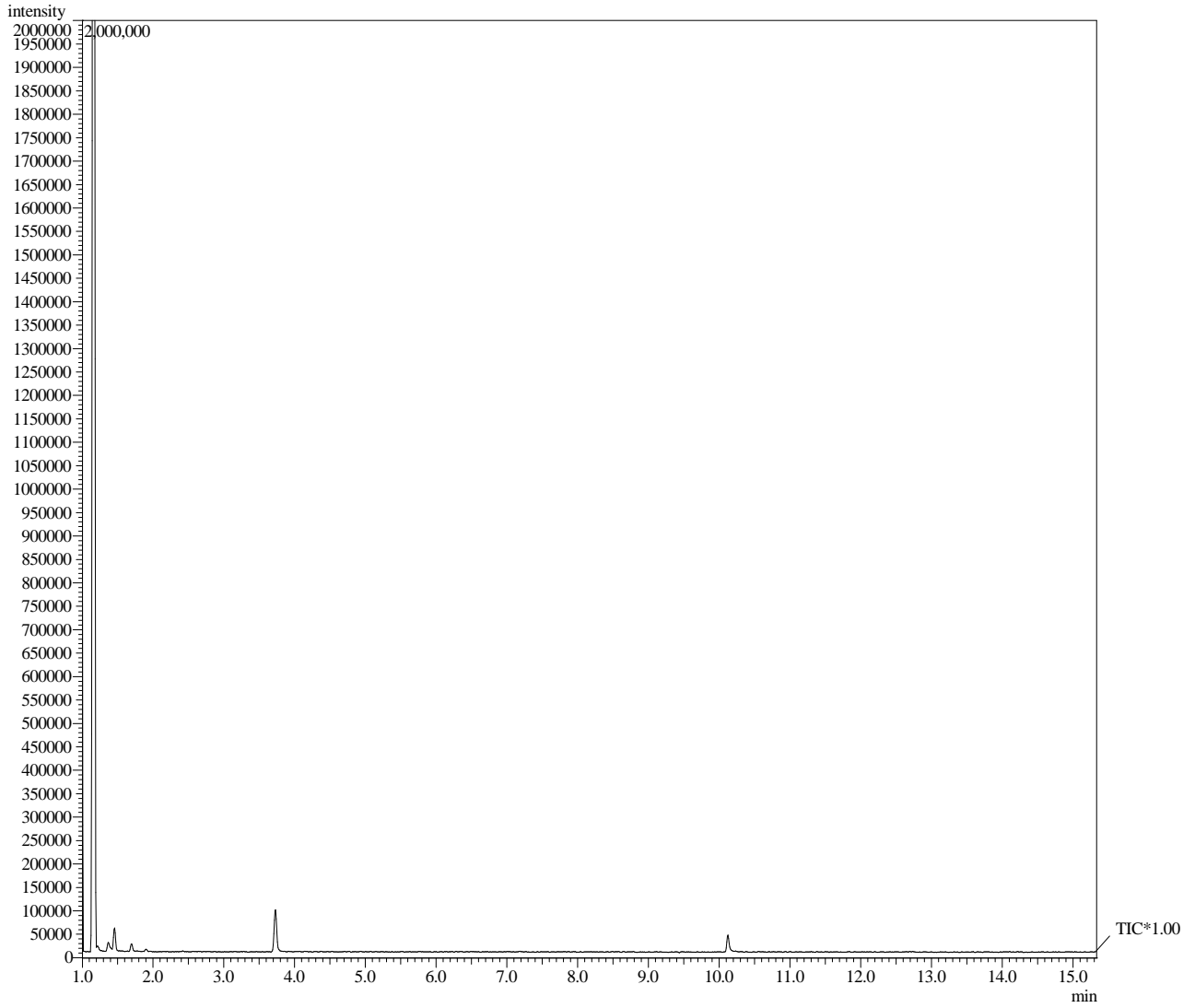
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 17:33:43
User Name : Admin
Vial# : 12
Sample Name : 140600
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 03:37:24
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140600
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	38,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	380,6	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	475	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	2,93	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	14,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	17,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	19,30	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	14,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	4,90	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	10,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	3,80	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140601/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	2,15	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	1,69	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	9,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	2,29	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	1,78	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,36	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,02	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140601/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	2551,1384	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	11,5364	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1416	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,5634	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,4201	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,0959	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	7471,1798	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	375,4005	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,9420	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	19,9295	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	4,5508	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	67	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140601/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140601/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140601/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

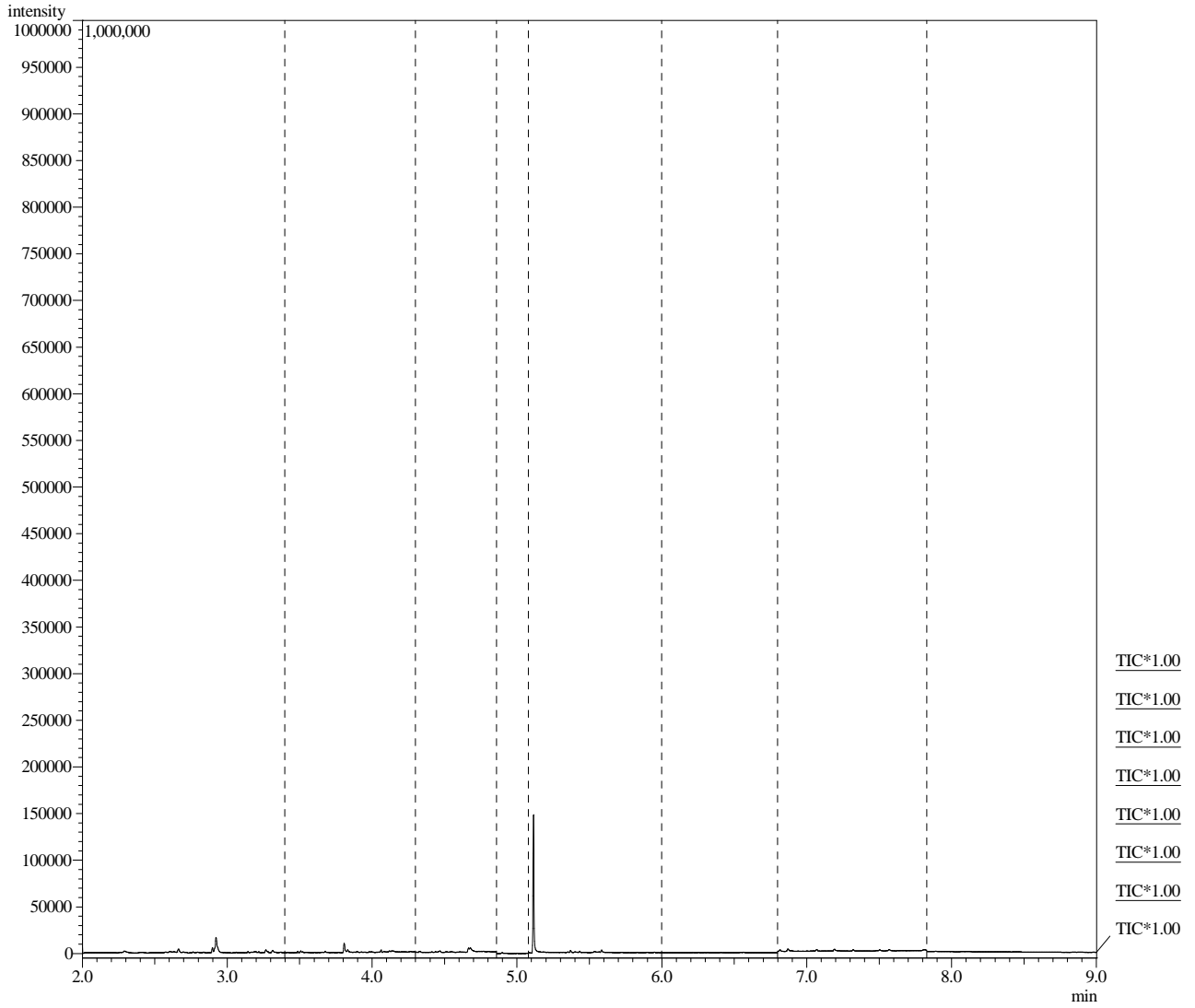
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

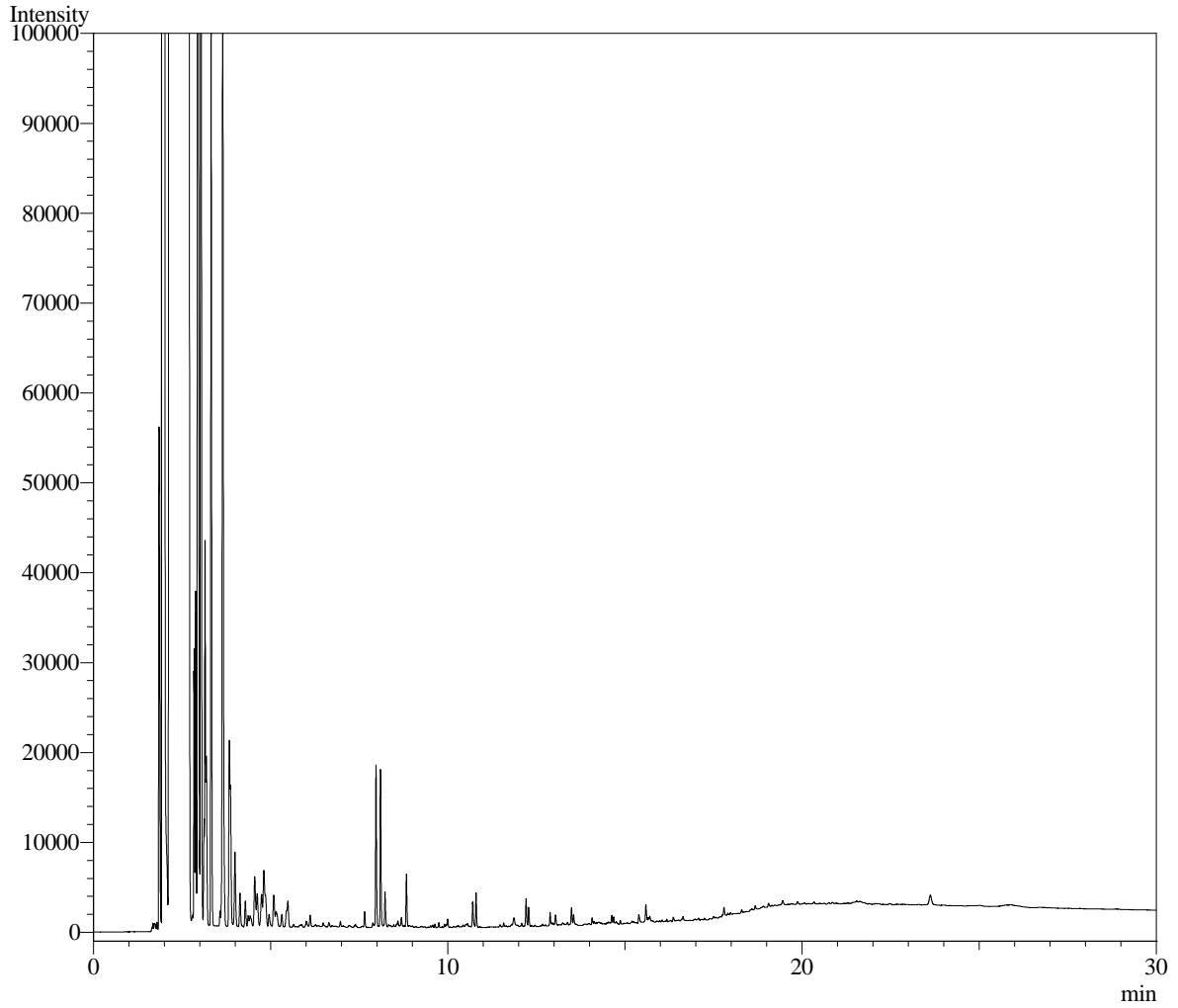
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 12:04:26
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140601
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



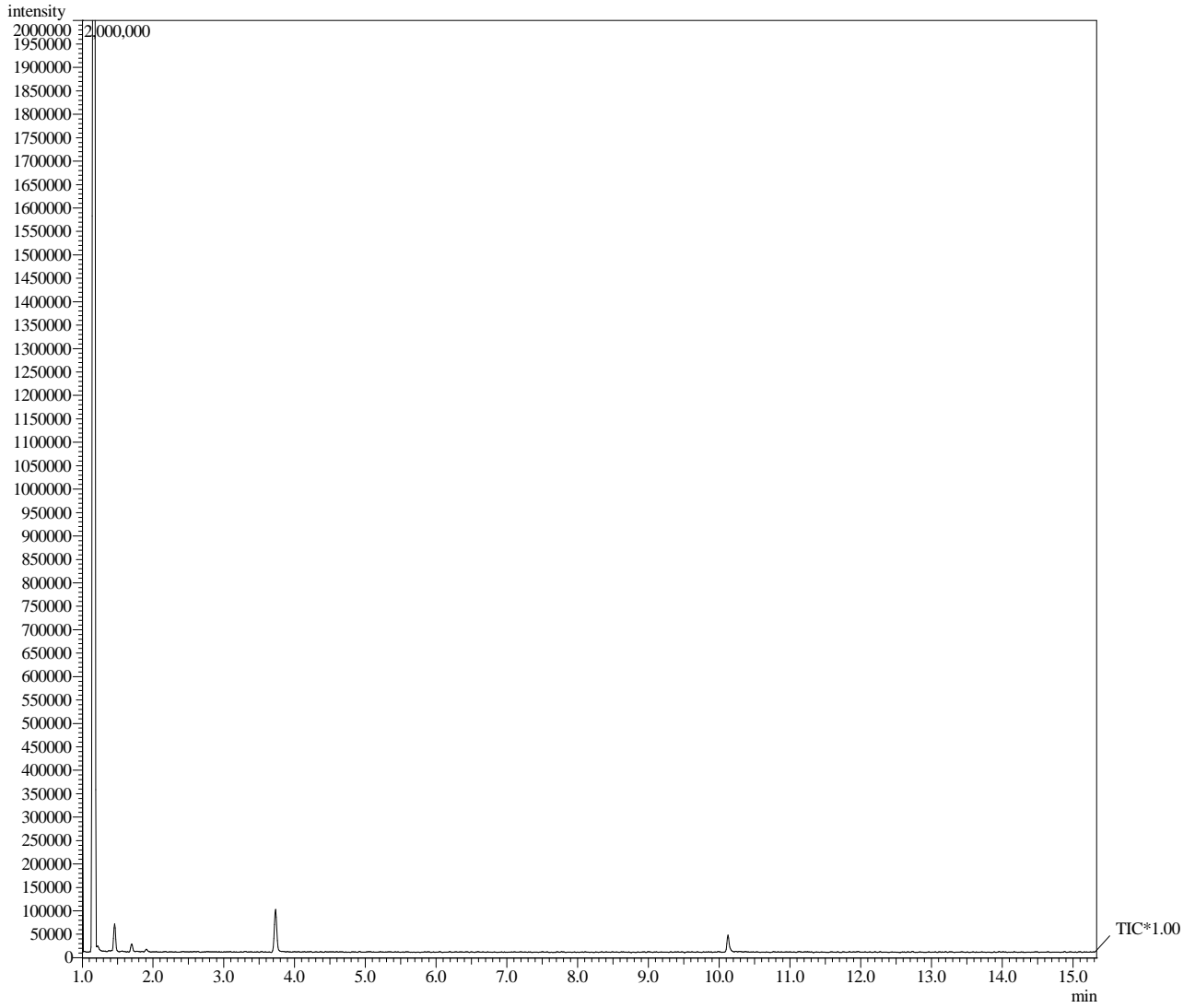
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 09:00:35
User Name : Admin
Vial# : 81
Sample Name : 140601
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 04:03:24
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140601
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	32,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	385,7	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	613	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	9,05	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	3,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	4,69	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	7,84	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,41	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	17,87	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	17,63	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	8,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140602/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	4,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	4,21	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	19,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,42	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,23	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,02	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,82	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,25	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140602/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3774,6100	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	14,1906	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,1093	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,4764	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	7,0246	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	16,3861	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	8609,8974	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	152,5318	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,0664	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	18,2400	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	9,8702	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	64	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140602/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140602/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140602/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

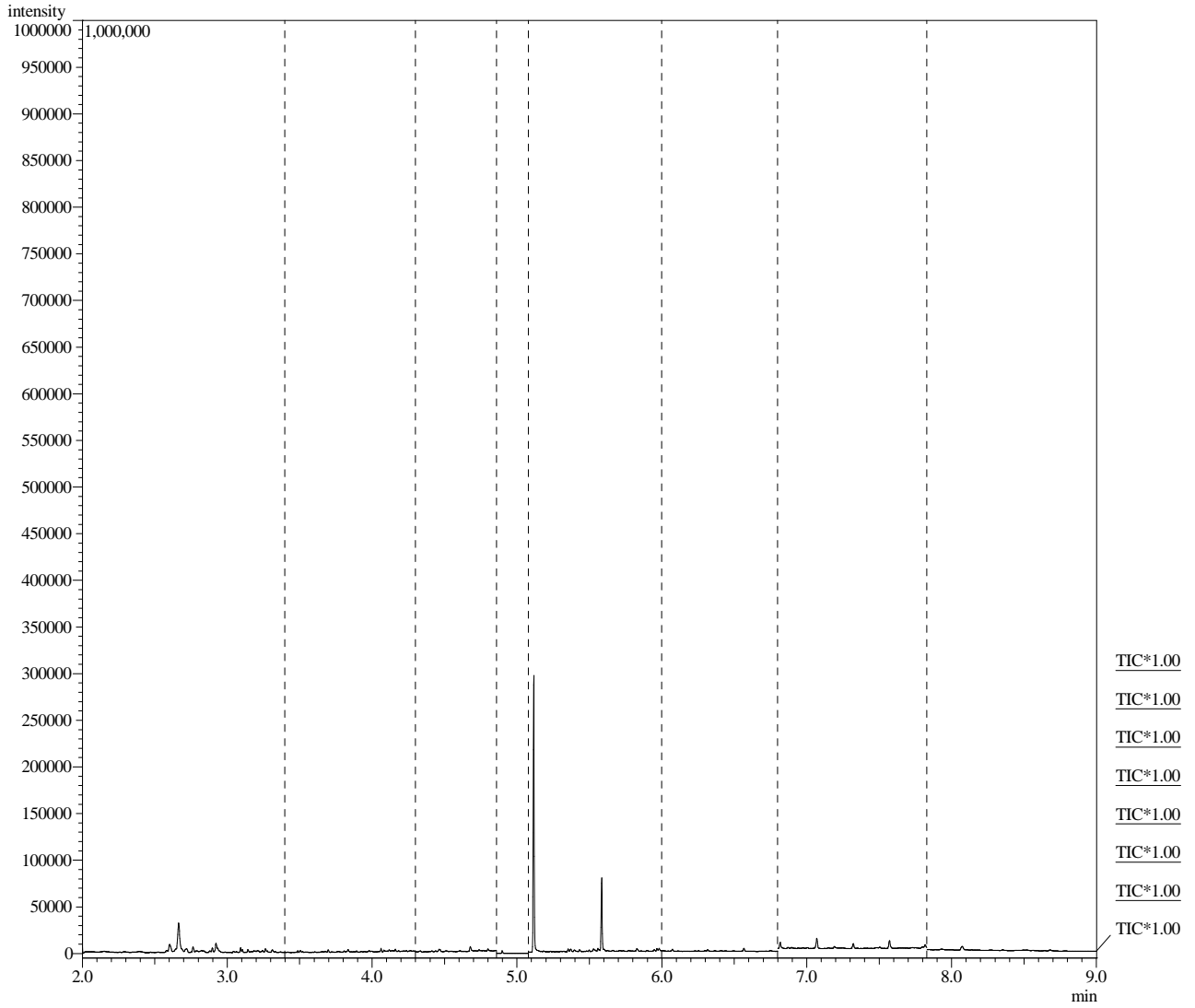
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

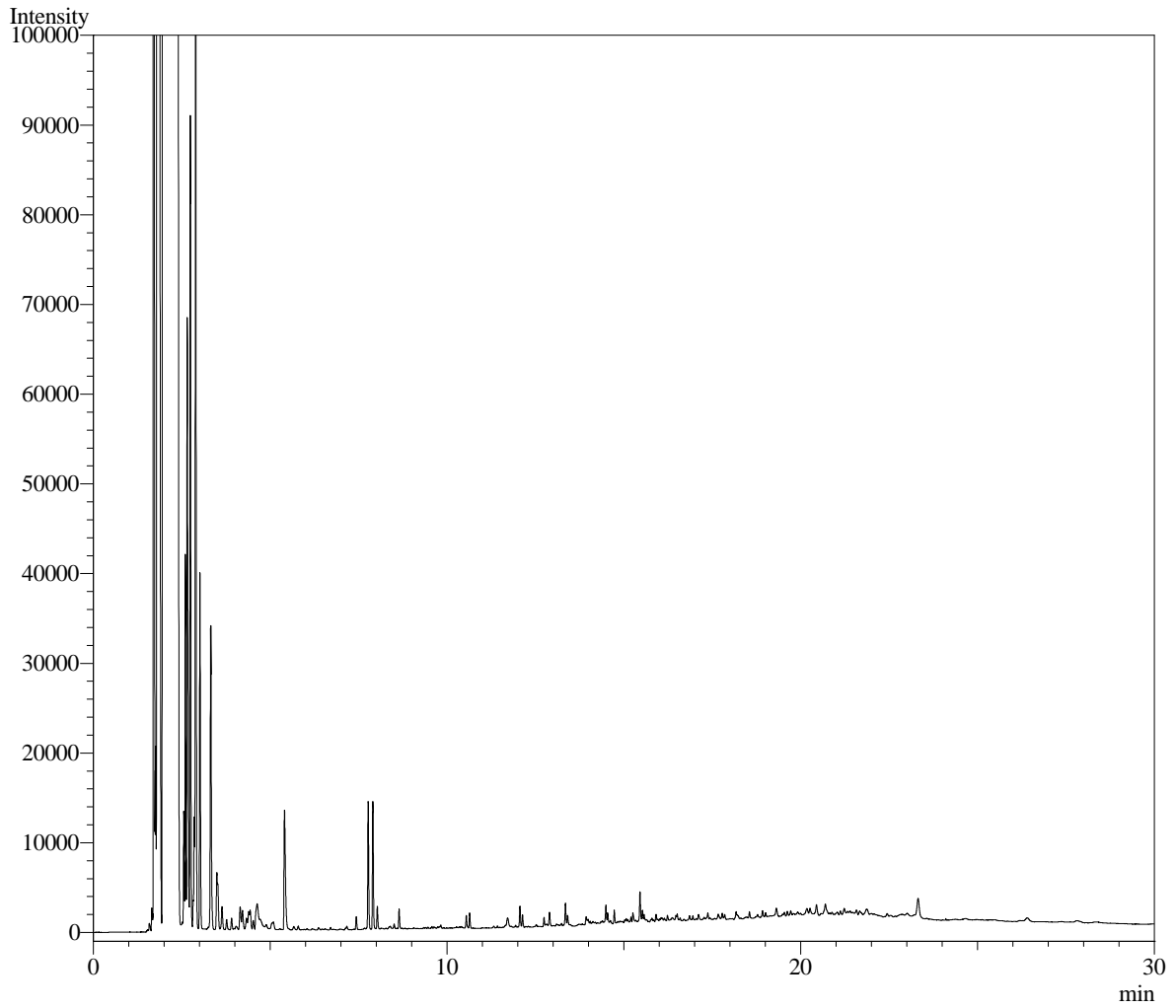
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 12:20:12
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140602
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



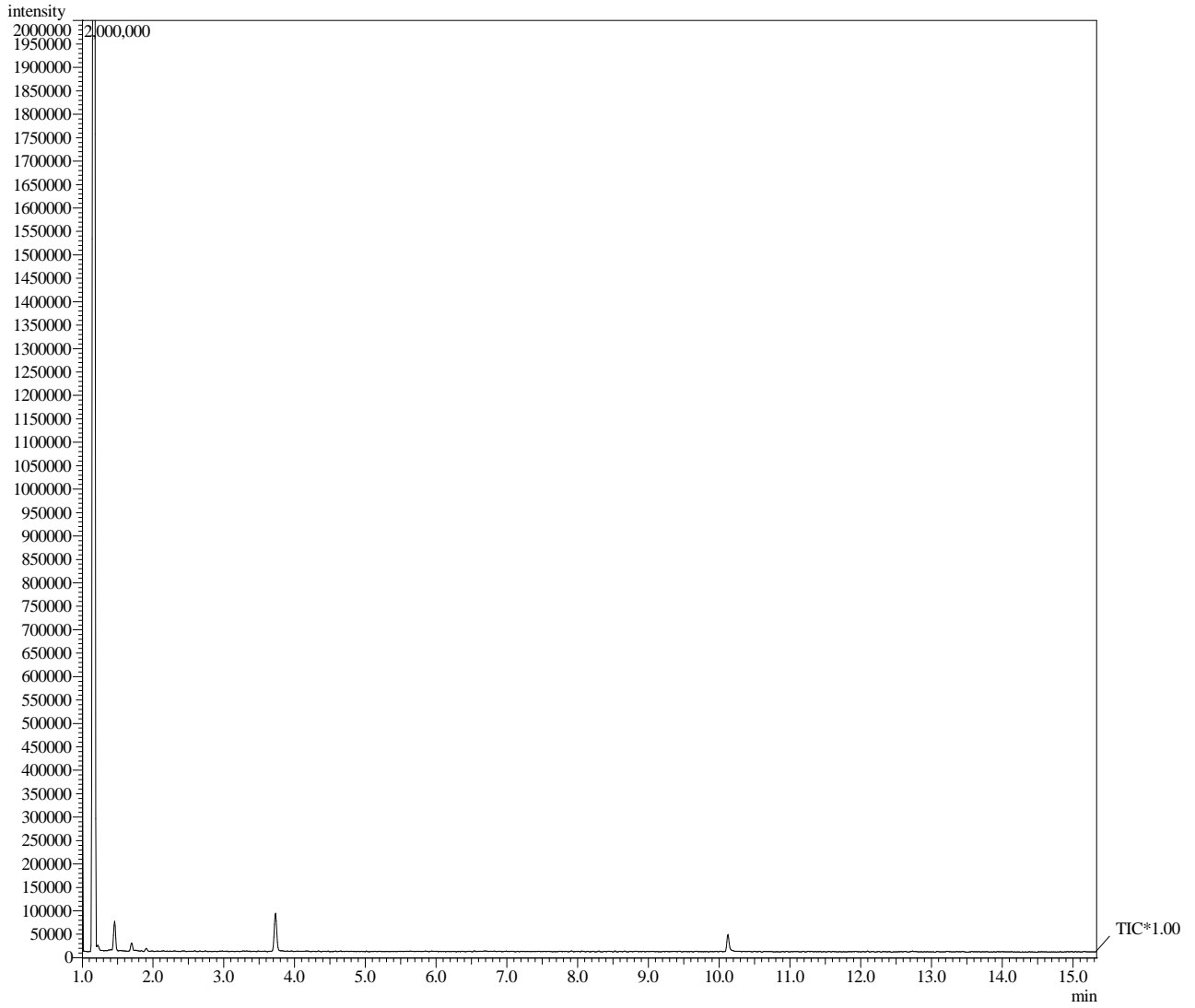
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 11:31:26
User Name : Admin
Vial# : 3
Sample Name : 140602
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 04:29:18
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140602
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	30,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	386,5	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	8,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	618	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	6,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,49	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	5,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	8,55	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	13,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	10,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	20,16	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	6,72	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140603/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	3,16	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	18,32	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,37	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,07	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,06	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,99	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,24	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140603/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	4153,7976	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	12,0566	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0812	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	3,7217	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,8139	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	15,5585	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9201,1988	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	206,7159	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,0914	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	19,3082	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	12,6604	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	109	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140603/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140603/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140603/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

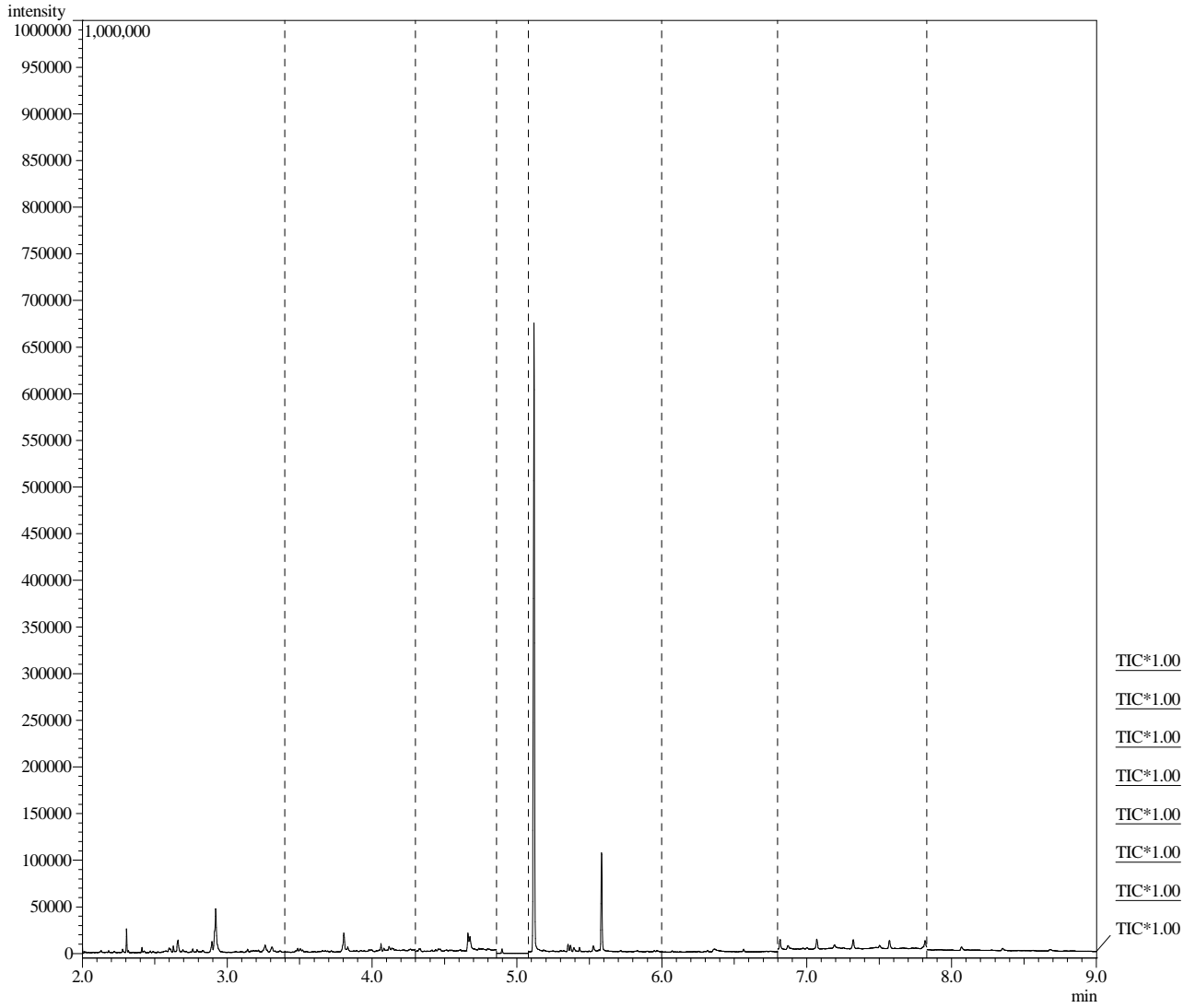
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

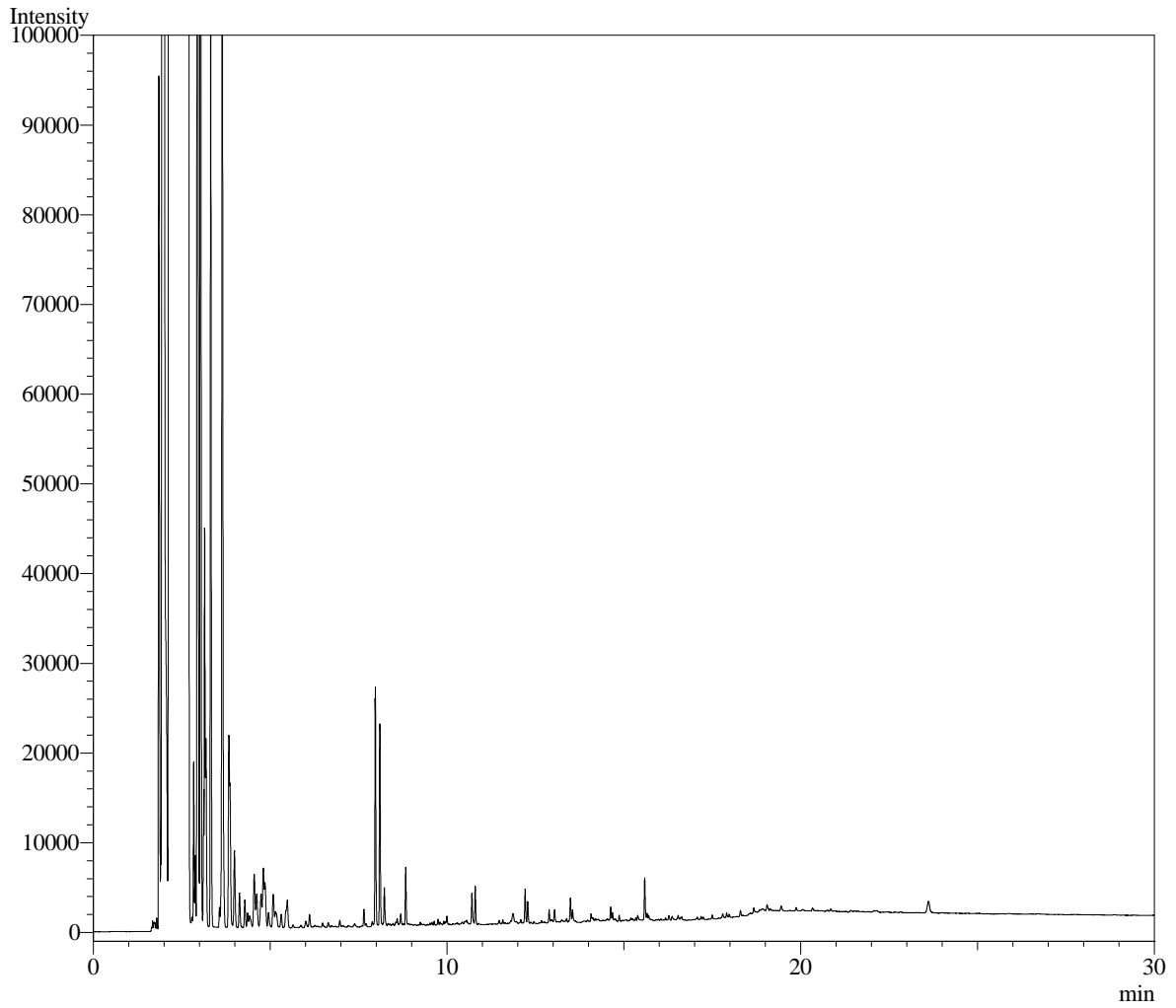
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 12:36:00
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140603
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



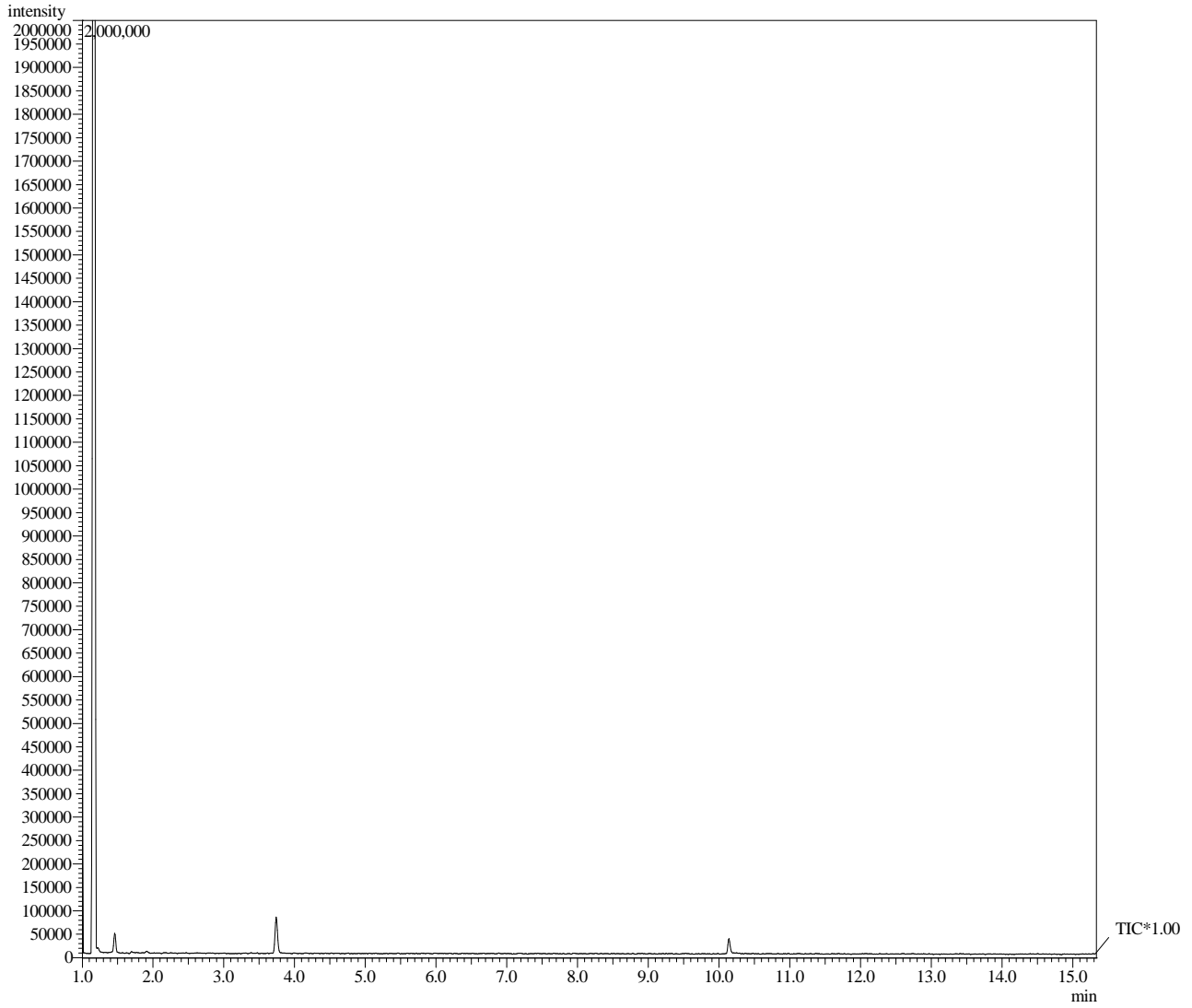
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 05:37:34
User Name : Admin
Vial# : 112
Sample Name : 140603
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 13:53:04
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140603
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_4_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	29,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	215,6	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	8,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	599	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	5,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	3,26	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	5,21	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	10,91	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	11,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	19,87	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	15,47	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	6,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140604/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	2,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,75	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	17,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,33	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,71	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,15	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,10	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,18	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140604/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	2380,9097	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	25/01/2016
Bário(b)	10,4278	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	25/01/2016
Cádmio(b)	0,0258	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	25/01/2016
Chumbo(b)	1,8434	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,3731	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	8,8472	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	5272,0326	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	111,6993	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	3,6654	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	10,7253	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	1,3955	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	92	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	86	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	87	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140604/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140604/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140604/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

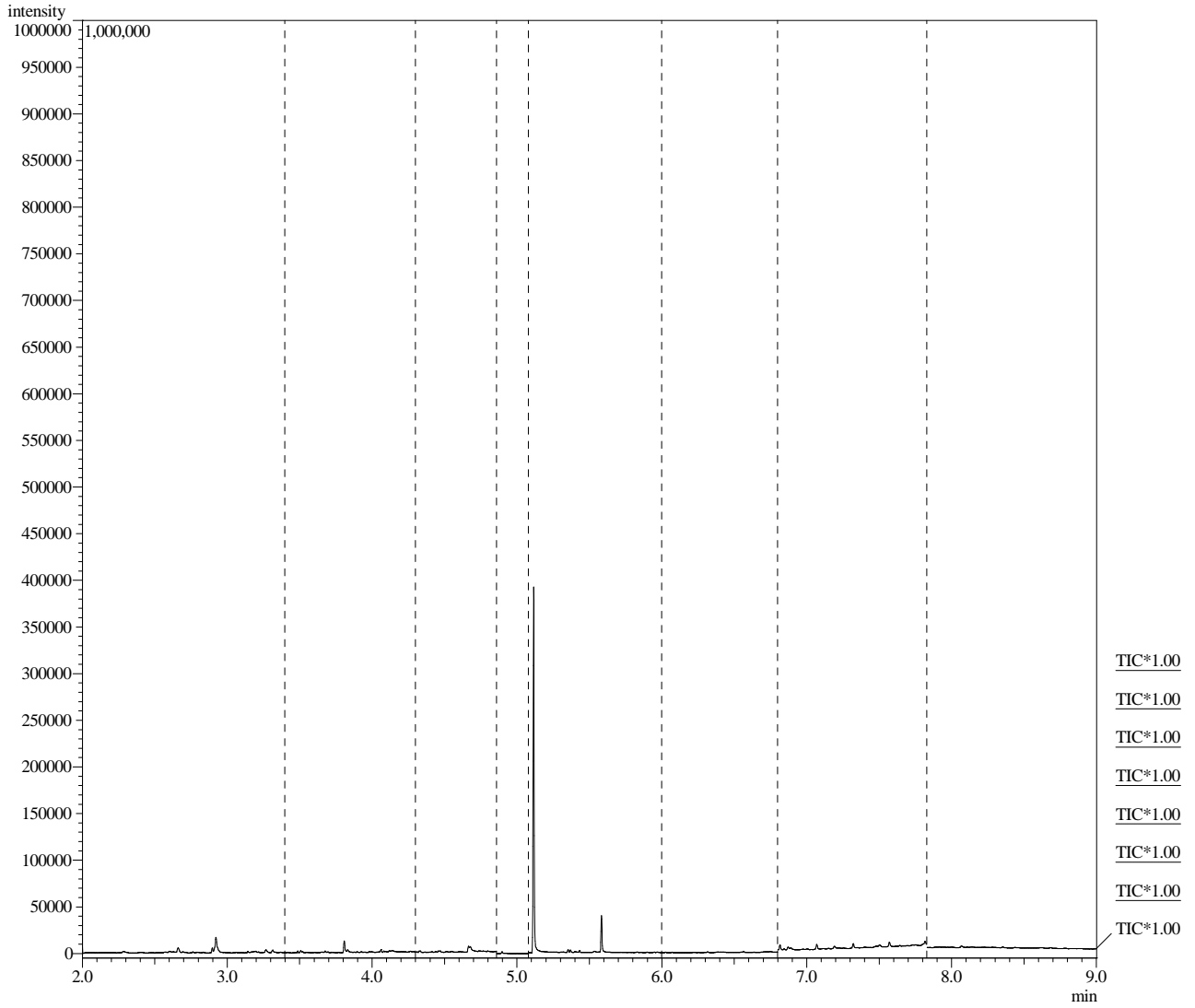
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

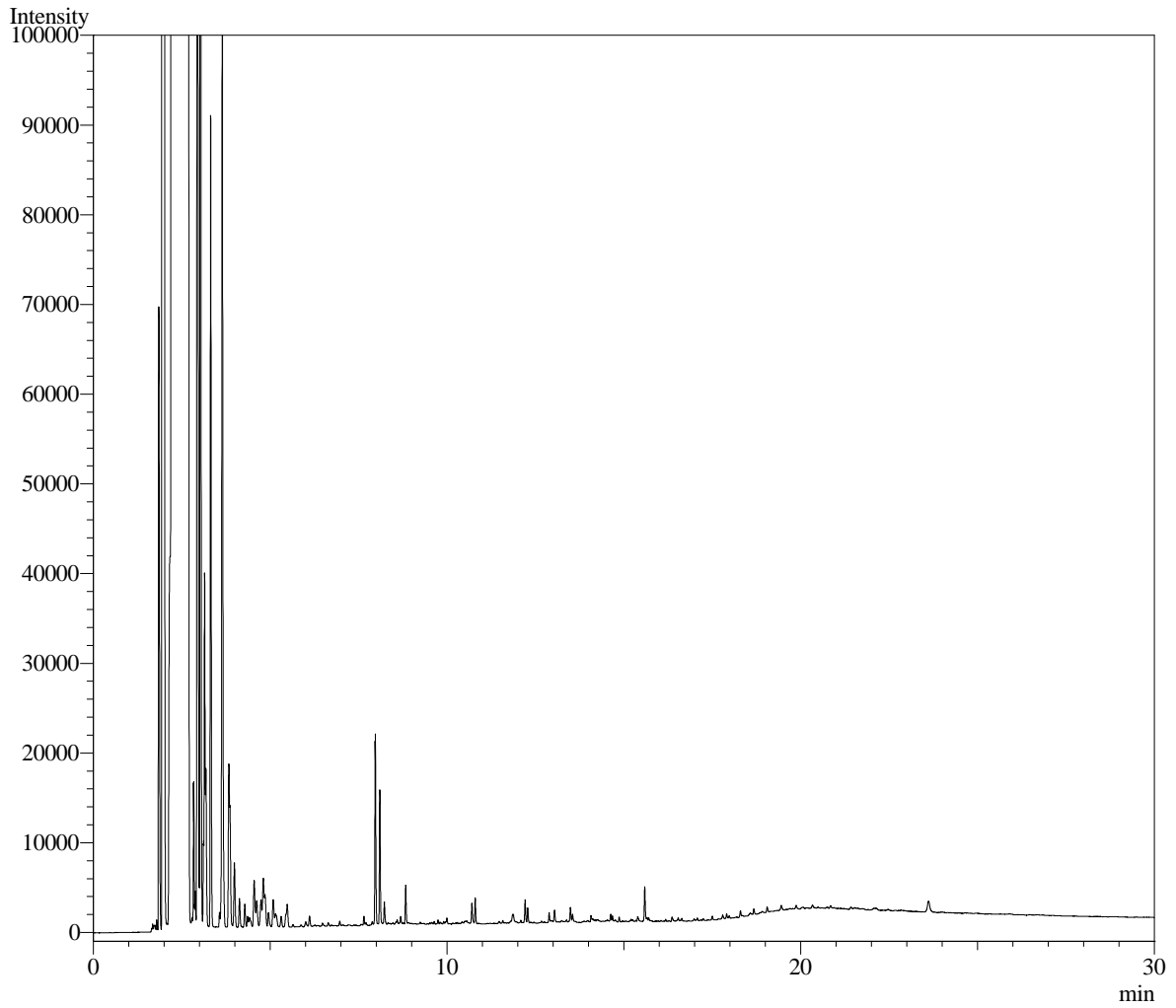
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 12:51:48
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140604
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



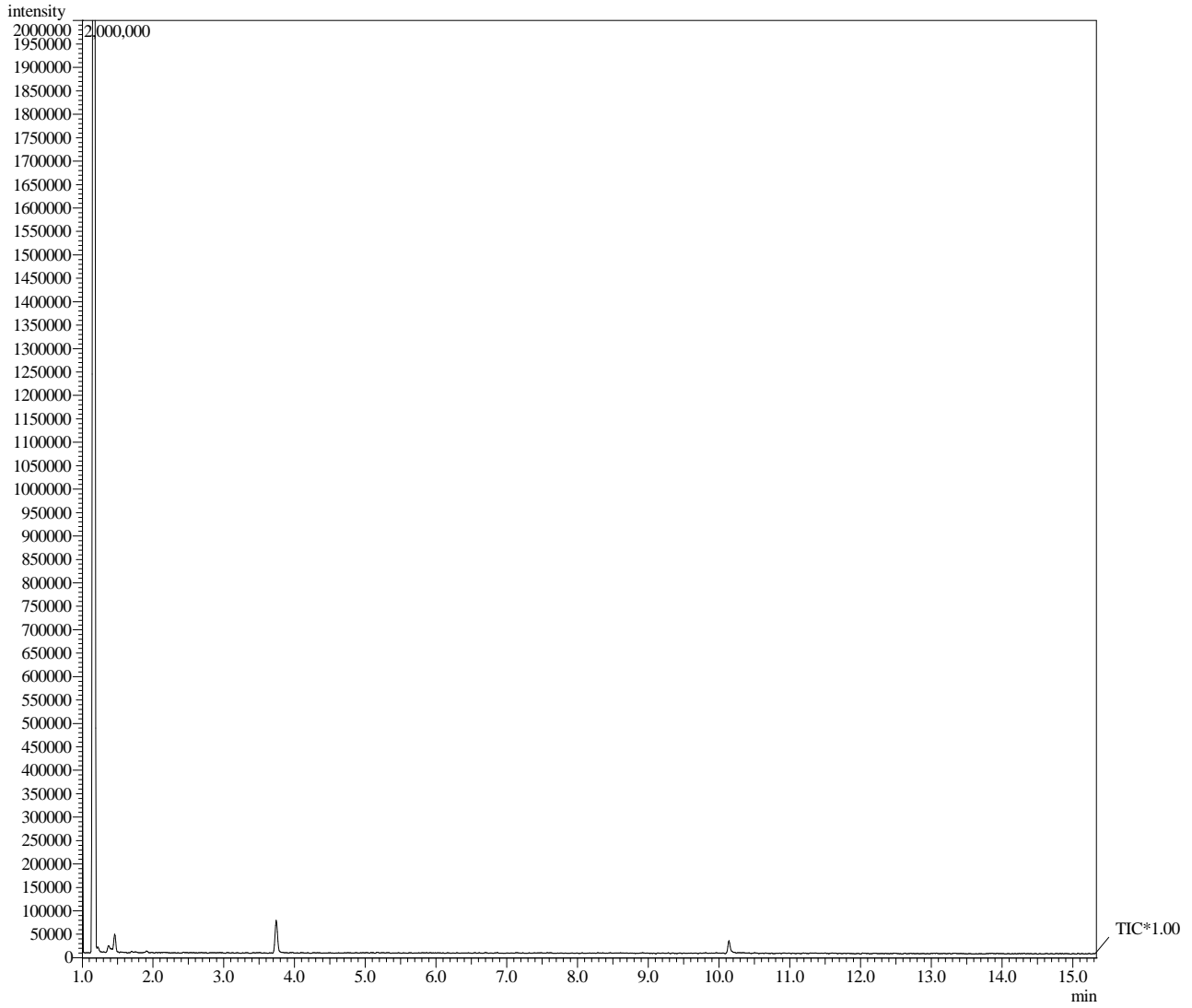
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 04:58:15
User Name : Admin
Vial# : 111
Sample Name : 140604
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 14:19:25
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140604
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,2	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	256,3	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	903	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,35	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	3,10	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	3,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	3,73	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	6,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	22,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	26,12	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	8,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140593/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	4,09	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,51	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	18,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,13	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,41	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,22	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,15	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,59	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140593/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	4654,8141	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	17,9162	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0084	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	3,5548	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,0957	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	17,0138	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	10747,3149	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	103,0476	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	5,2911	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	13,1895	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	9,3905	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	73	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140593/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140593/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140593/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

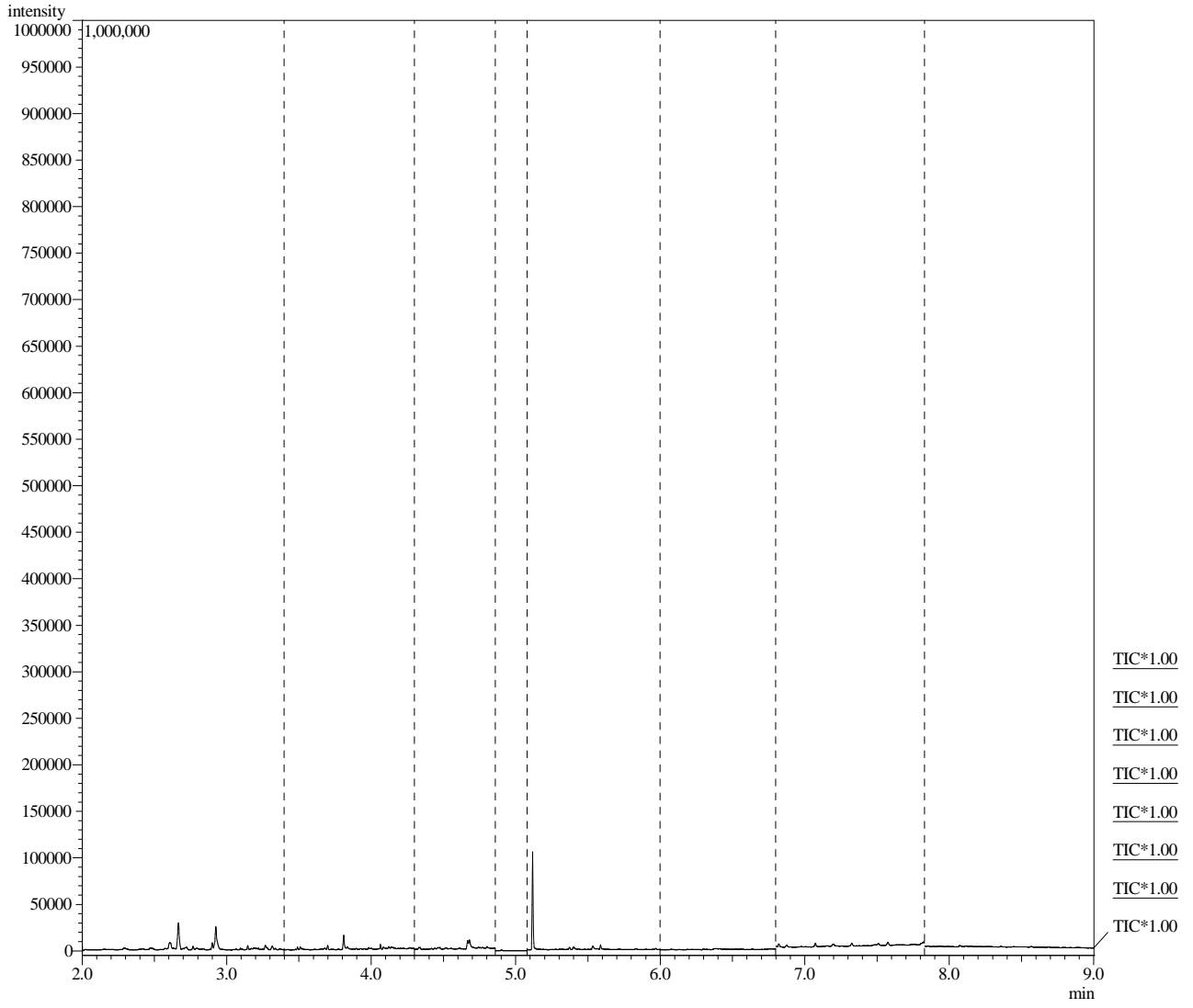
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

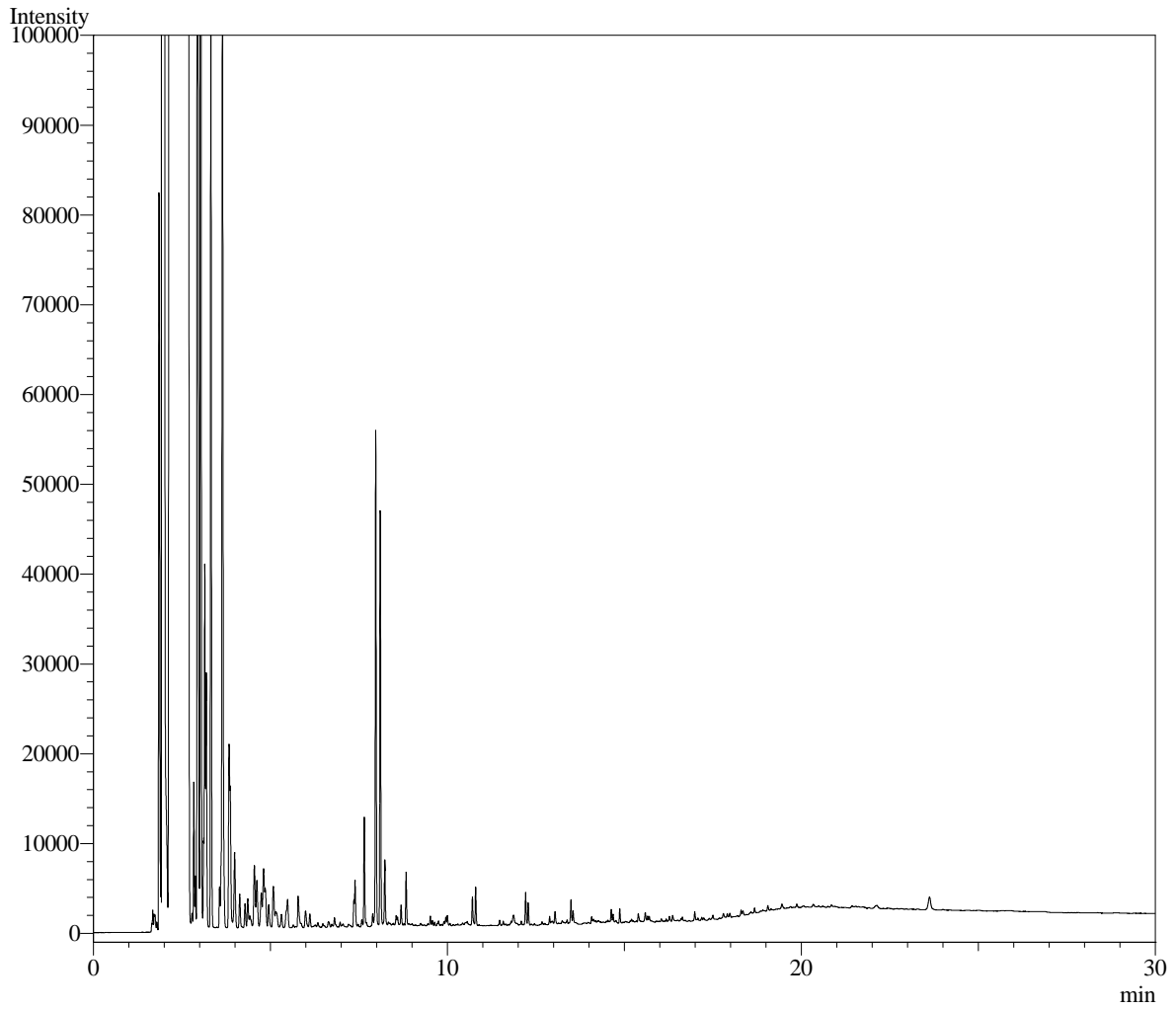
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 12:22:27
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140593
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



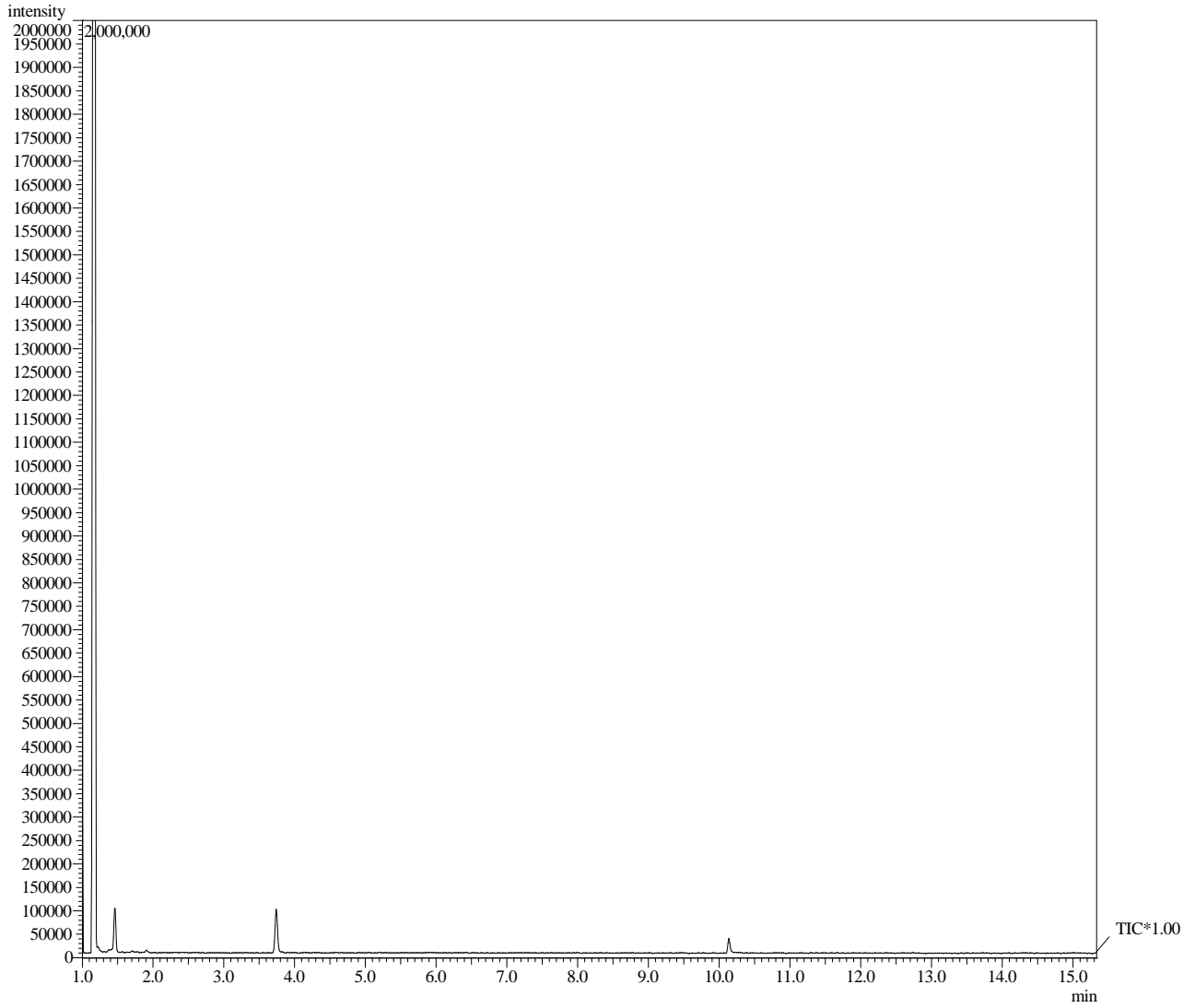
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 22:24:02
User Name : Admin
Vial# : 101
Sample Name : 140593
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 00:14:10
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140593
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	18,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,1	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	241,6	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	899	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	2,27	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	3,42	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	3,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	7,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	23,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	28,41	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	6,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140594/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	3,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	3,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	17,44	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,08	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,32	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,26	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,32	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,54	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140594/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	4705,7848	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	20,0592	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0045	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	3,7008	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,2588	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	17,3432	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	10931,1941	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	117,5518	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	6,1939	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	13,3217	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	10,6630	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	83	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140594/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140594/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140594/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

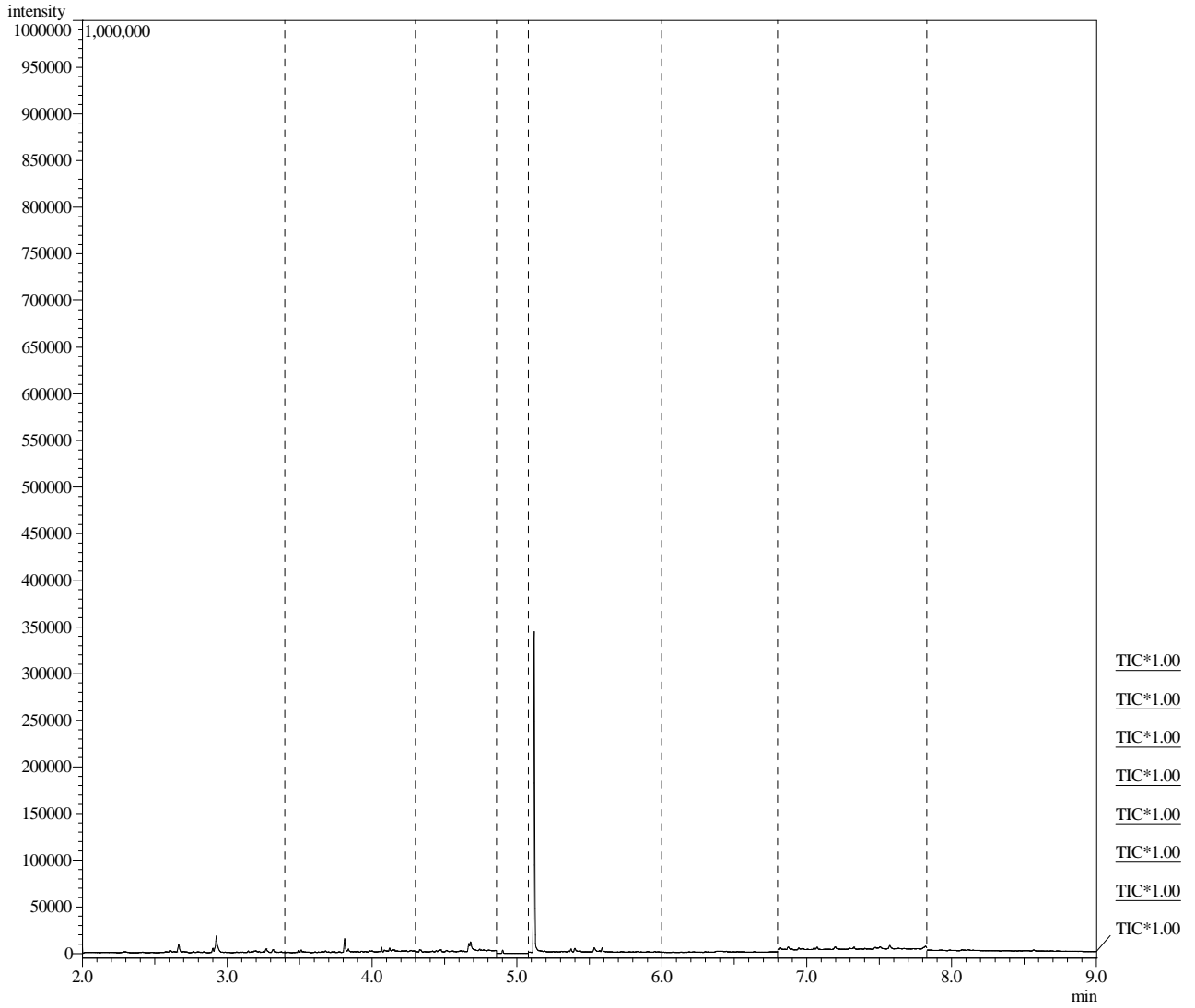
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

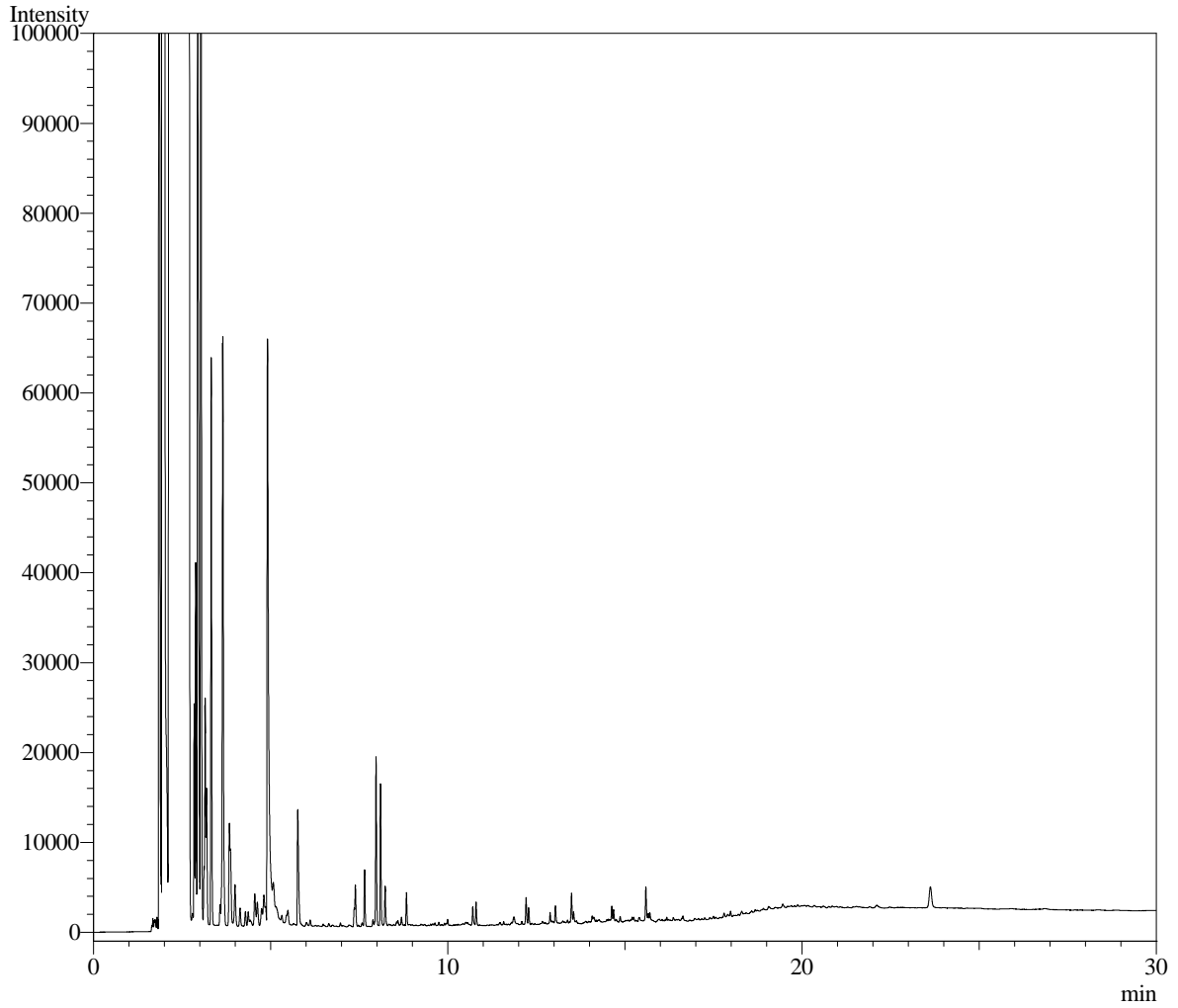
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 12:38:32
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140594
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



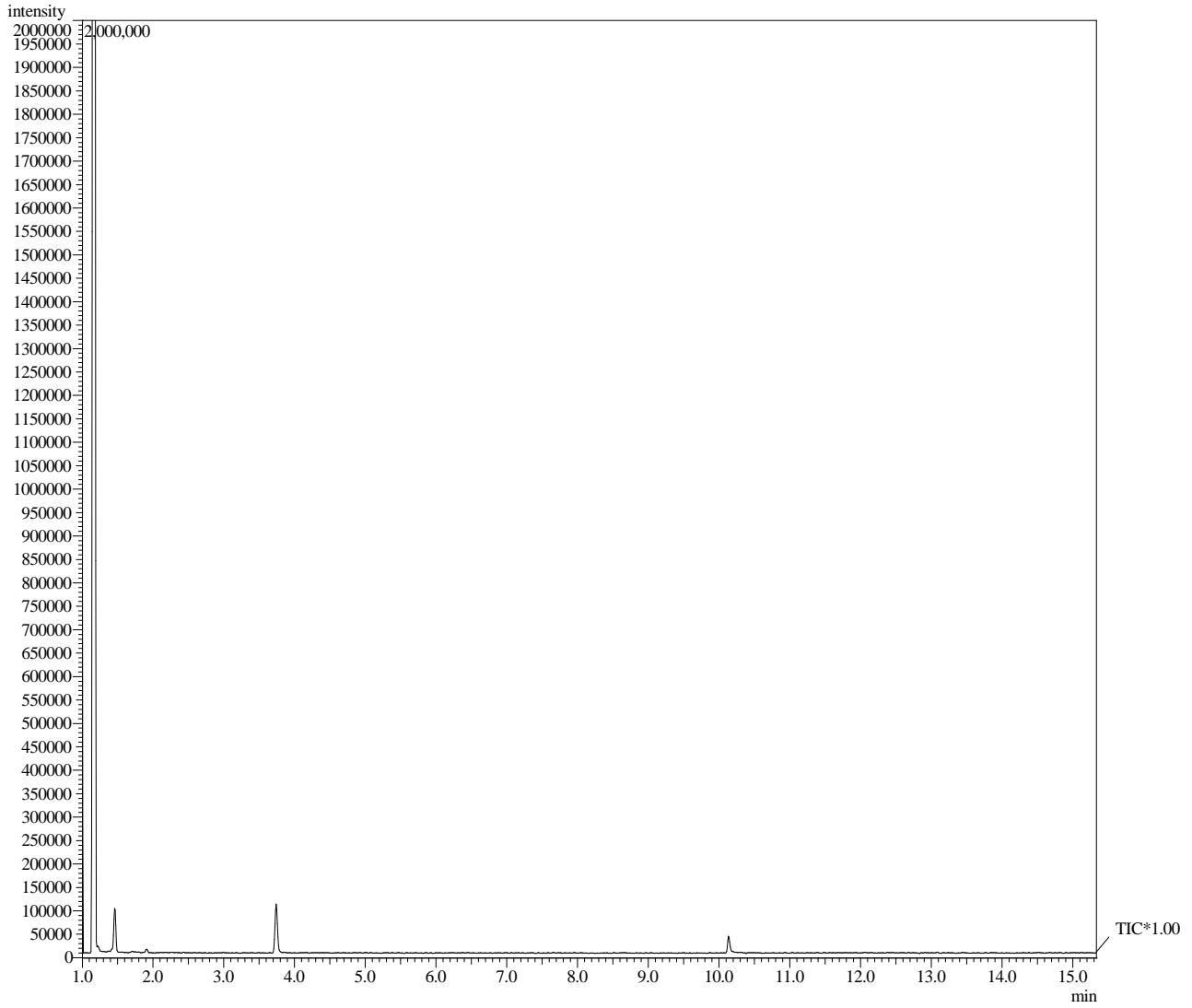
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 10:19:45
User Name : Admin
Vial# : 83
Sample Name : 140594
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 14/12/2015 23:21:59
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140594
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01

Ciente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	20,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,0	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	288,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	1003	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,24	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	3,91	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	3,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	5,45	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	16,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	34,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	6,43	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140595/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	2,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	19,13	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,13	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,46	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,18	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,41	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,67	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140595/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6186,0371	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	26,3764	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0232	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	5,1922	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	2,5483	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	22,2910	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	13835,9782	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	115,4510	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	7,2805	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	18,0425	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	17,9683	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140595/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140595/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140595/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

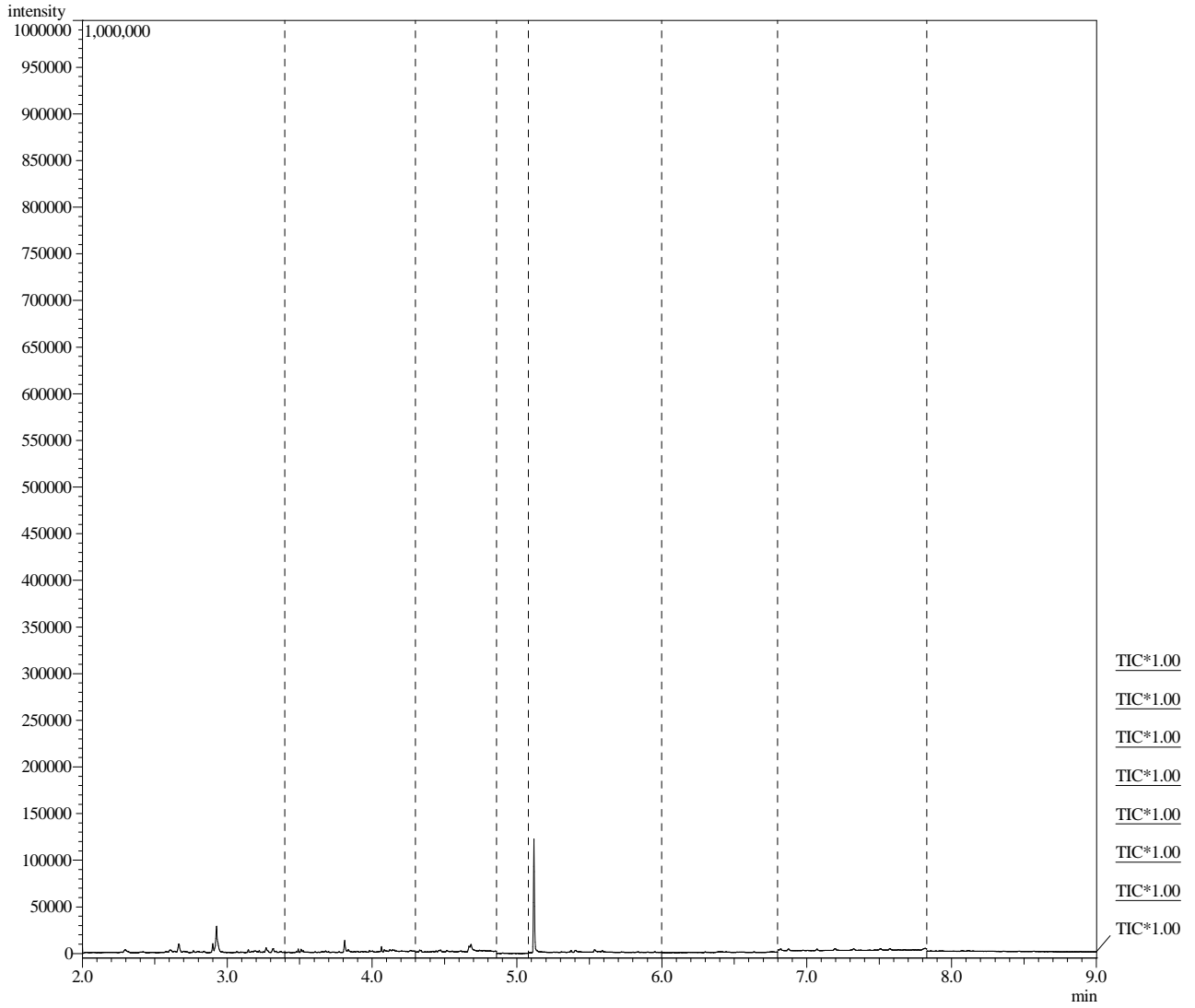
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

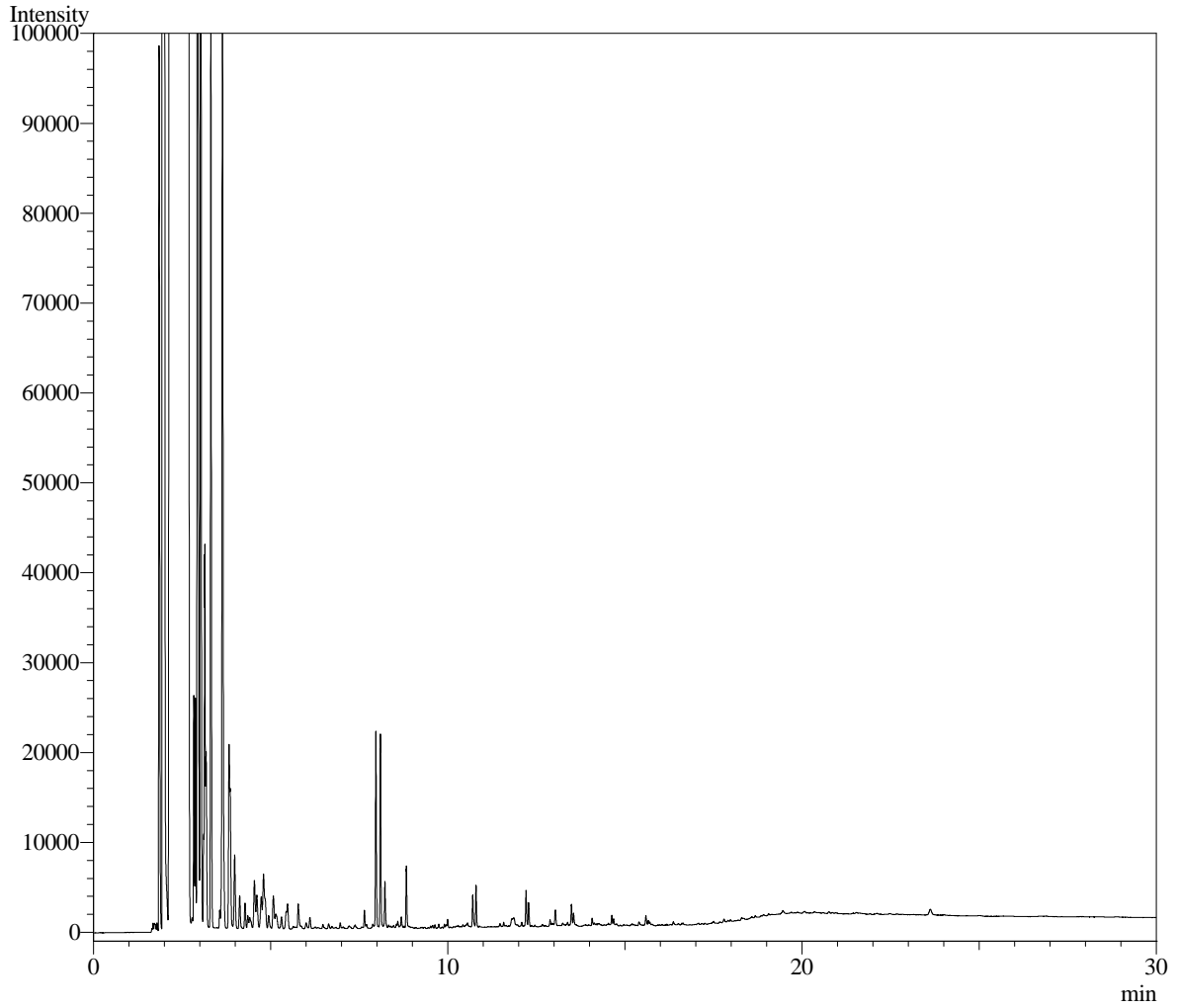
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 12:54:40
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140595
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



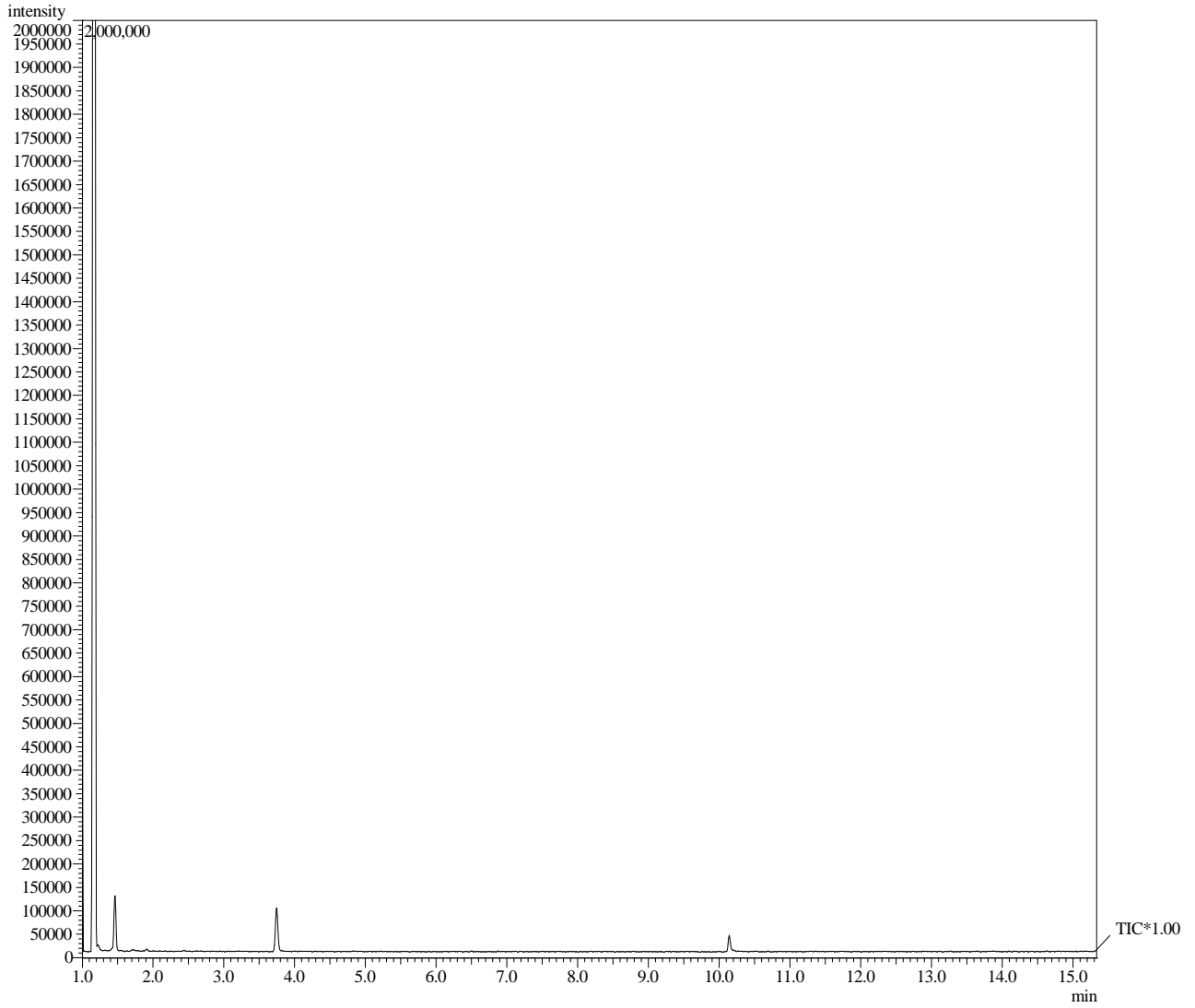
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 17:06:09
User Name : Admin
Vial# : 93
Sample Name : 140595
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 00:40:15
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140595
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	13,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	218,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	1118	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	ND	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,31	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	14,67	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	48,93	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140596/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	3,66	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,64	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	19,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,58	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,66	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,55	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,06	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,93	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140596/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	4049,9564	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	18,4079	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	3,0849	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,8948	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	14,8199	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9369,5664	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	88,6383	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	4,7734	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	10,9631	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	9,3950	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	60	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140596/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140596/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140596/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

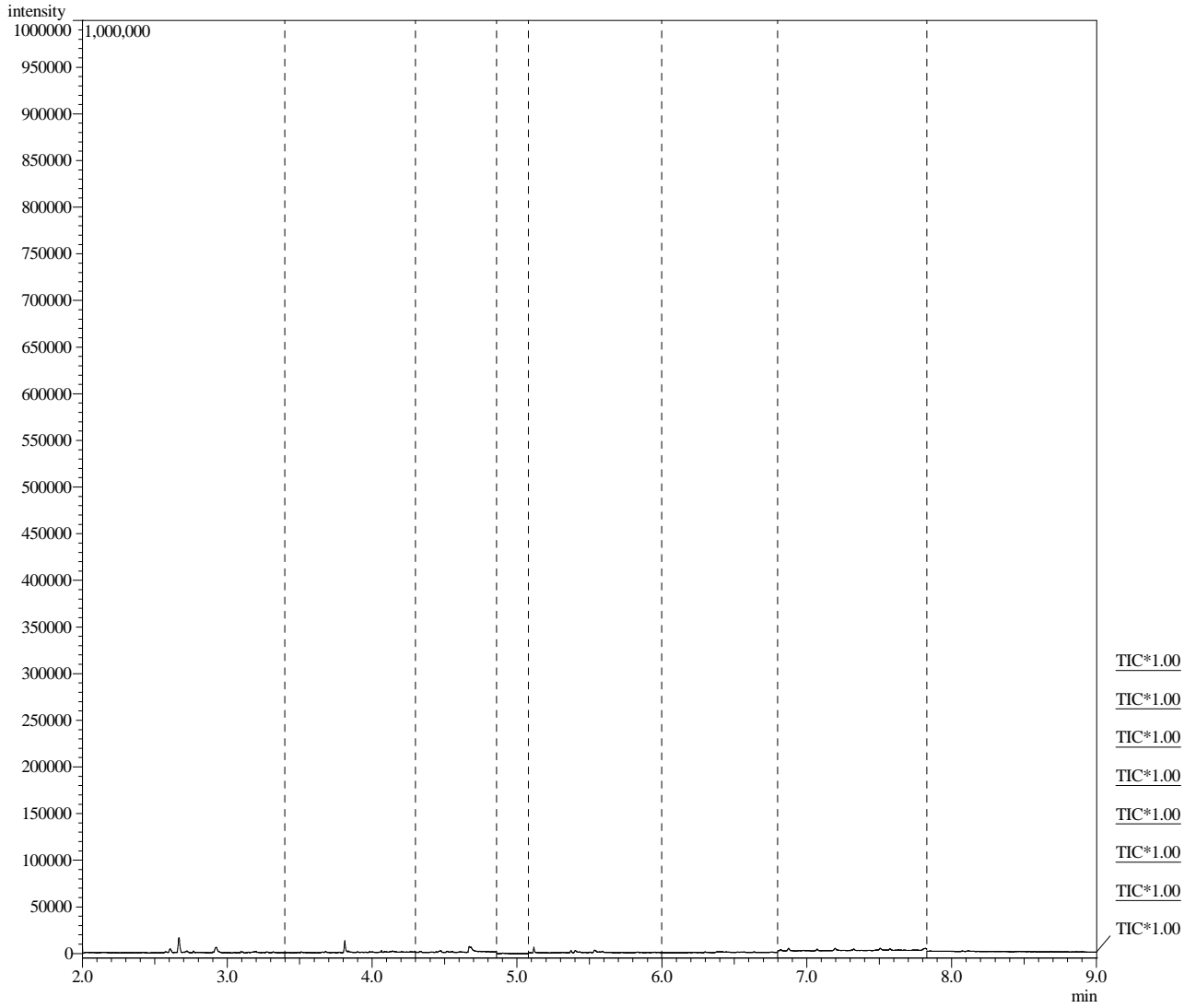
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

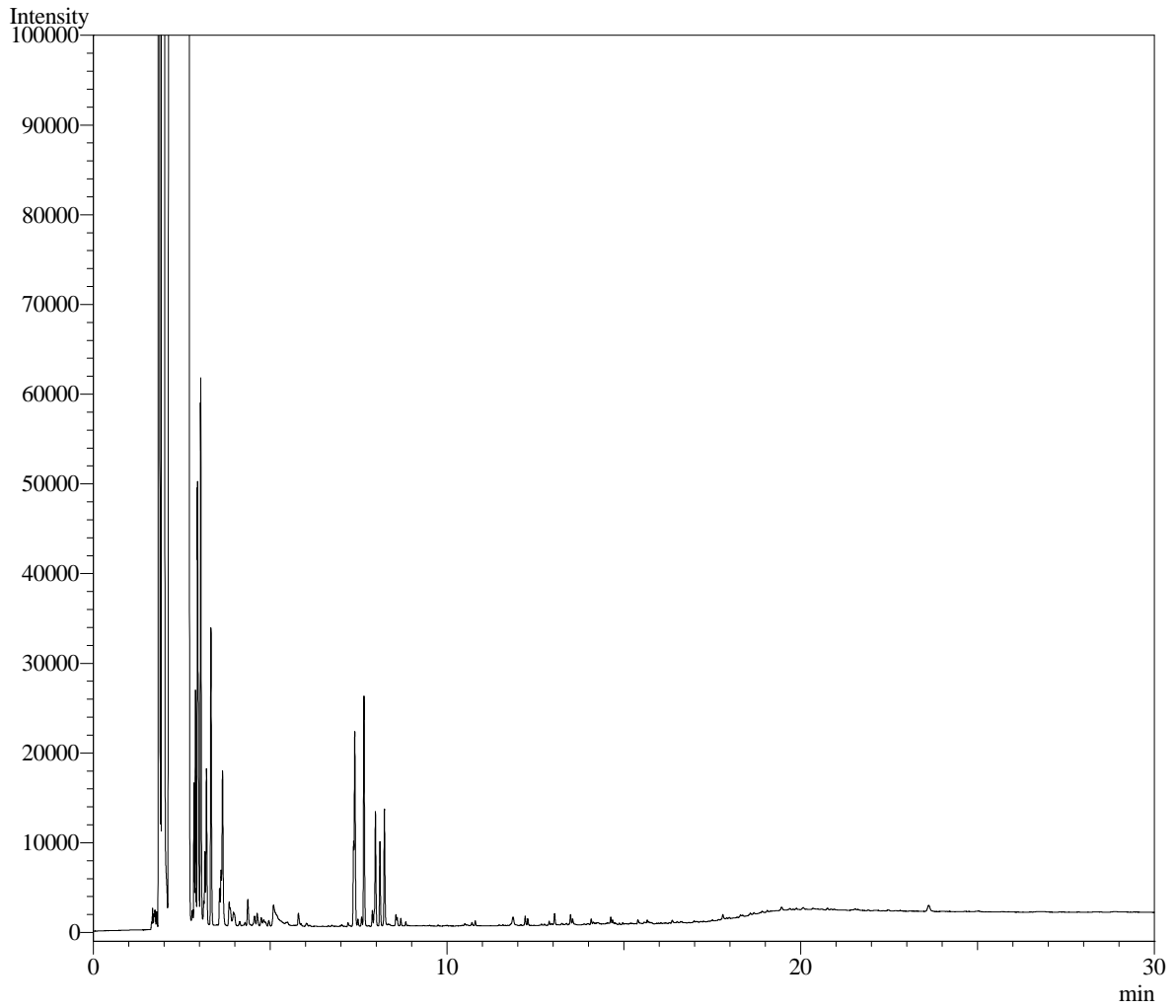
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 13:10:47
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140596
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



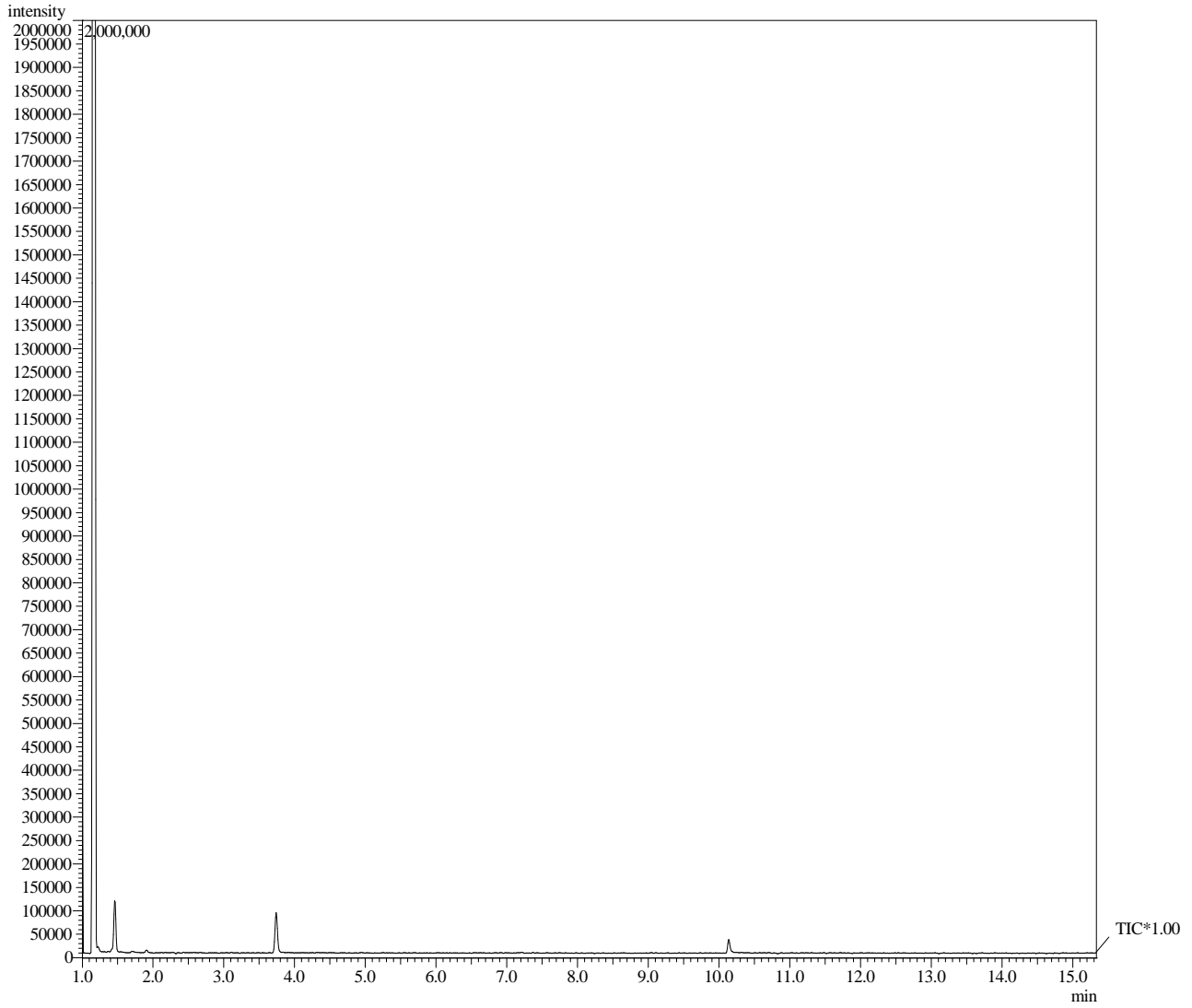
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 15:37:25
User Name : Admin
Vial# : 91
Sample Name : 140596
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 14/12/2015 23:48:04
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140596
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	14,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,3	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	274,3	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,5	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	949	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,09	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,62	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	1,66	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	4,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	28,77	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	30,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140597/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	3,04	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	19,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,30	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,44	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,45	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Mesocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,04	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,16	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140597/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5032,8790	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	22,1957	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0039	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	4,1376	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,3512	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	18,6175	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	11351,4640	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	109,1092	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	6,3819	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	13,5189	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	14,0074	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	60	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140597/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140597/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140597/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

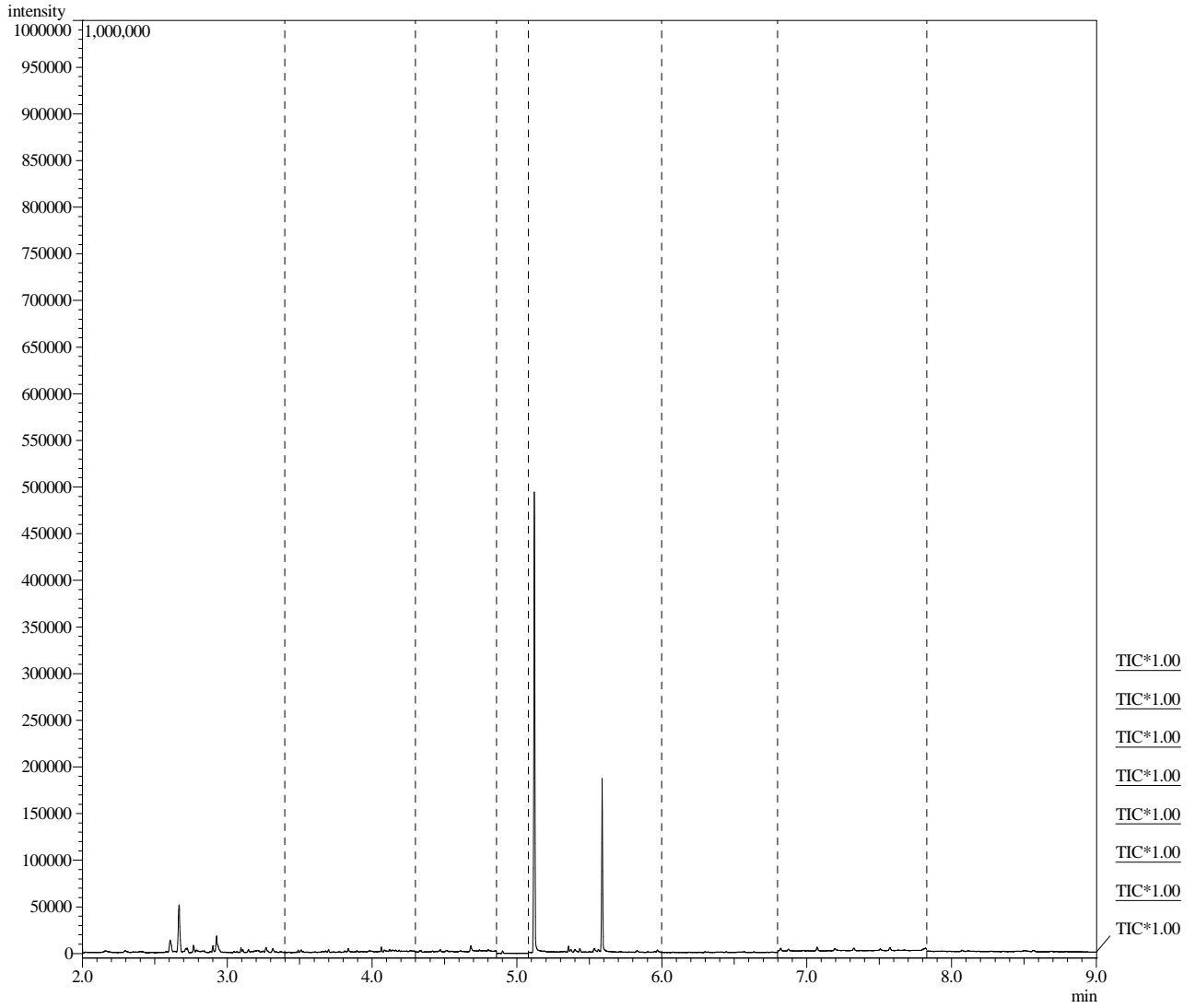
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

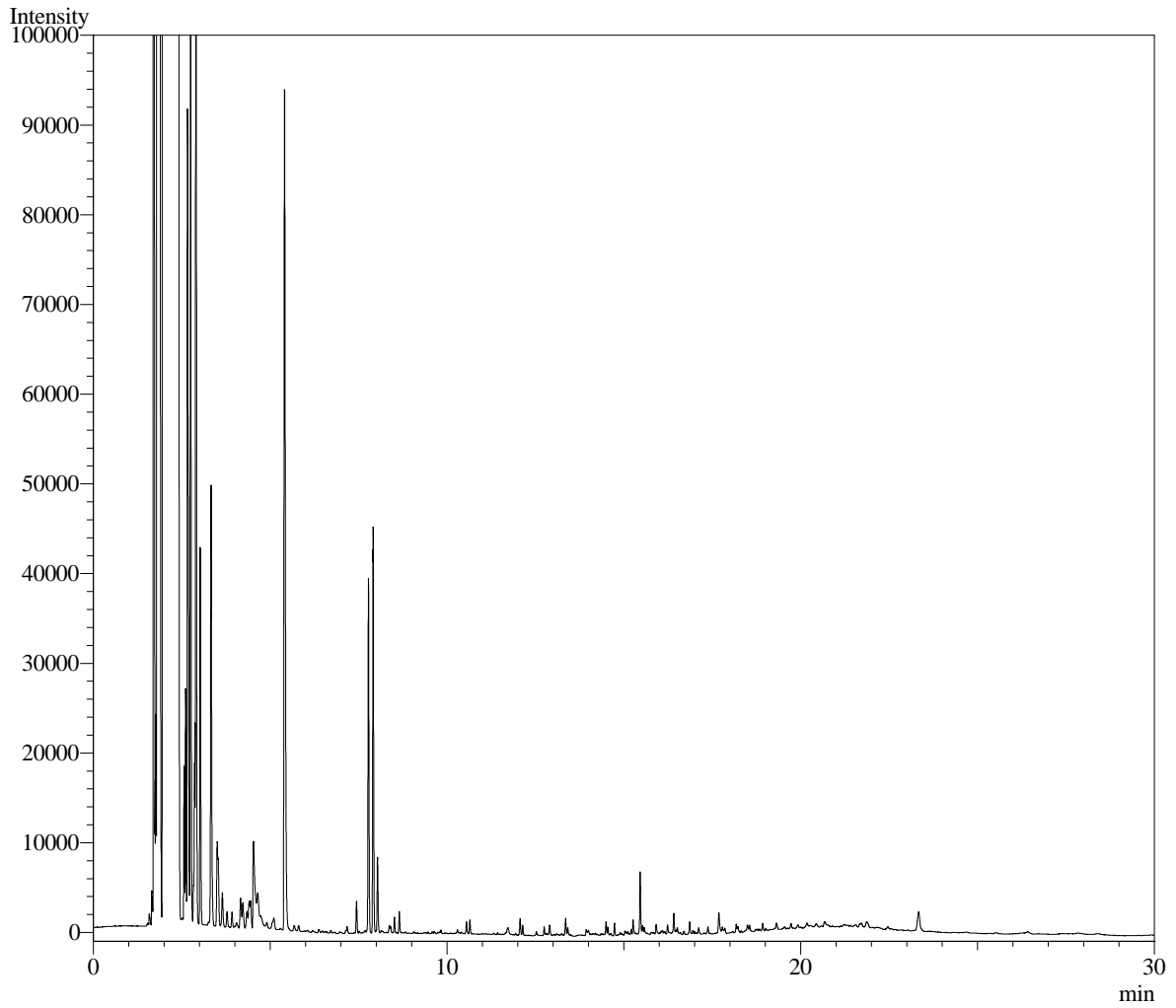
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 13:26:56
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140597
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



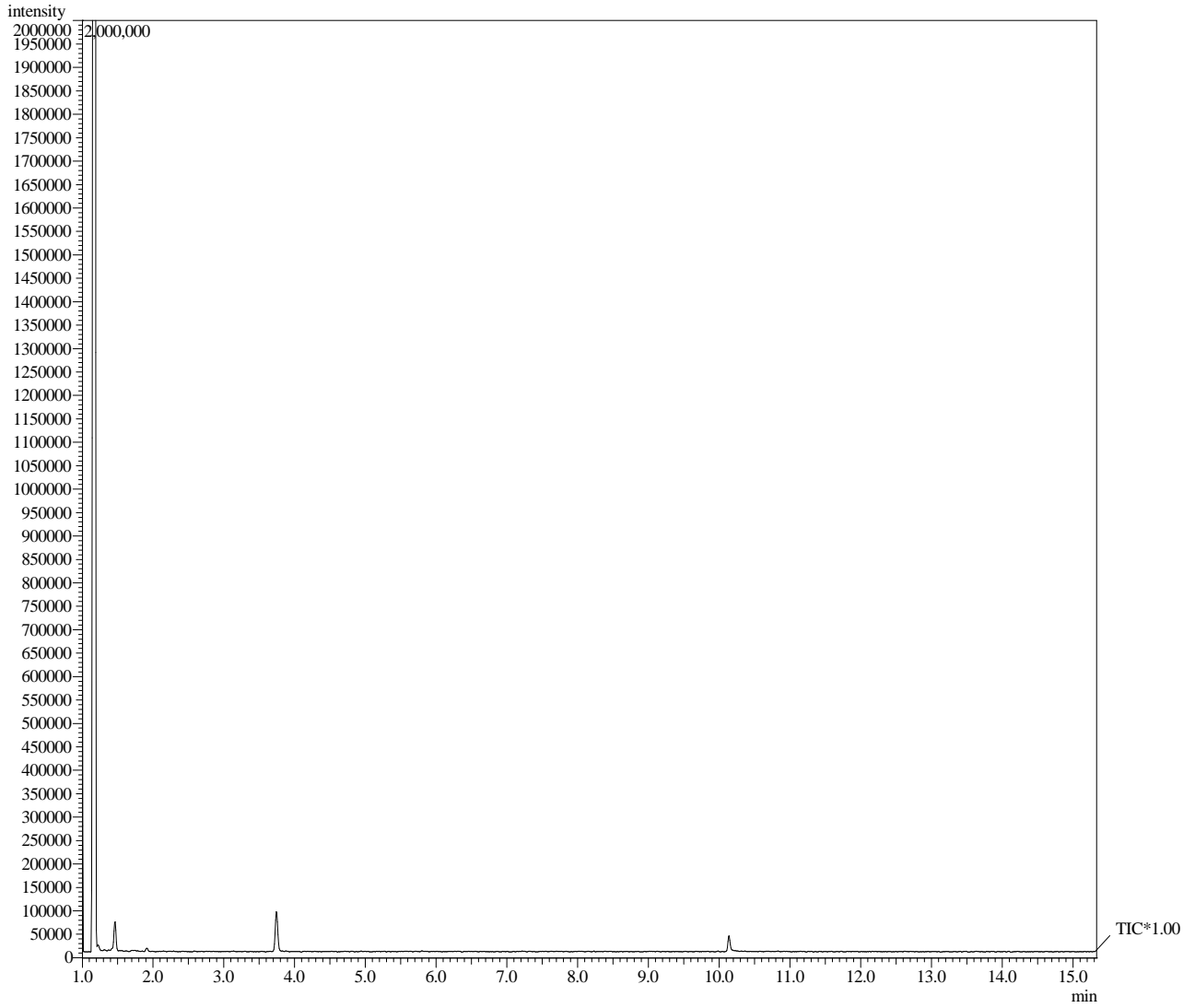
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 16:12:45
User Name : Admin
Vial# : 10
Sample Name : 140597
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 02:24:38
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140597
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_5_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 15/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	14,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,1	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	209,9	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	1004	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,15	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,22	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,42	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,87	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	13,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	50,74	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140598/15-Revisão 03 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	3,24	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	18,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,56	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,64	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,55	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,28	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,92	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140598/15-Revisão 03 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3880,2397	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	15,4154	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,4894	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,5321	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

BQ-140598/15-Revisão 03 - 3

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,5923	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	8813,3959	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	83,4780	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	4,0531	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	10,3237	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	6,9435	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	110	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	-----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140598/15 Revisão 02
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140598/15-Revisão 03


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140598/15 Revisão 02

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

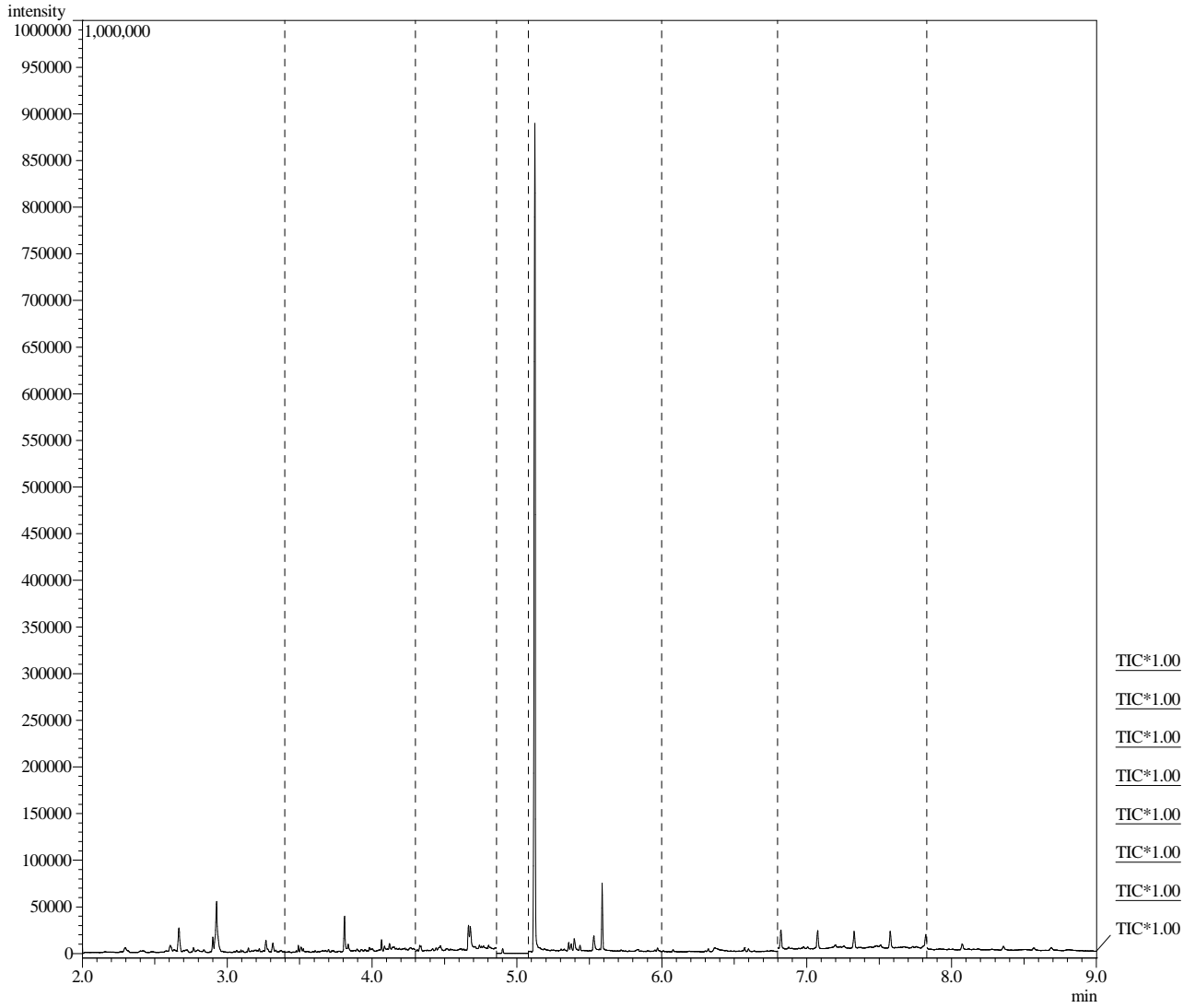
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

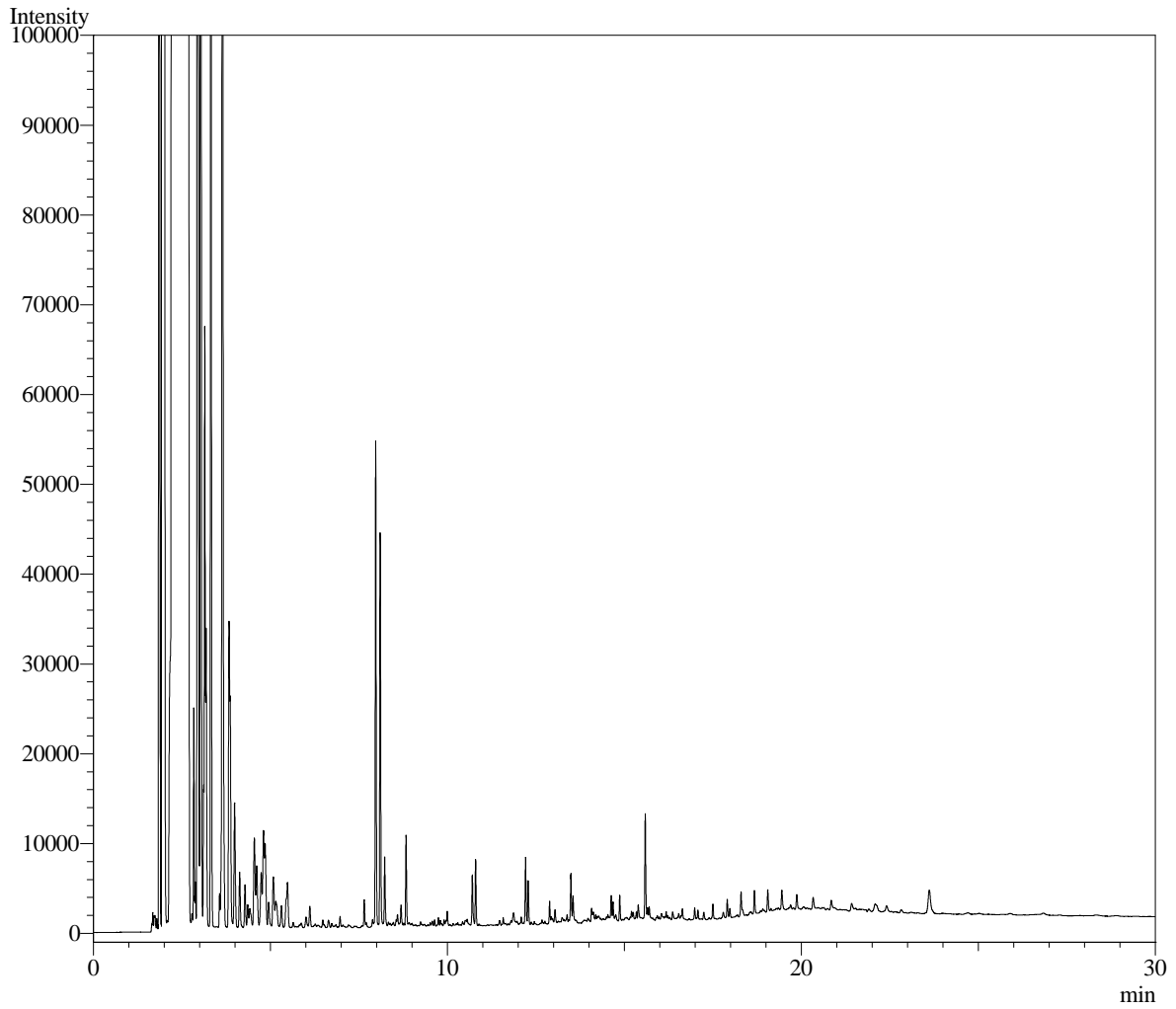
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 13:43:03
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140598
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



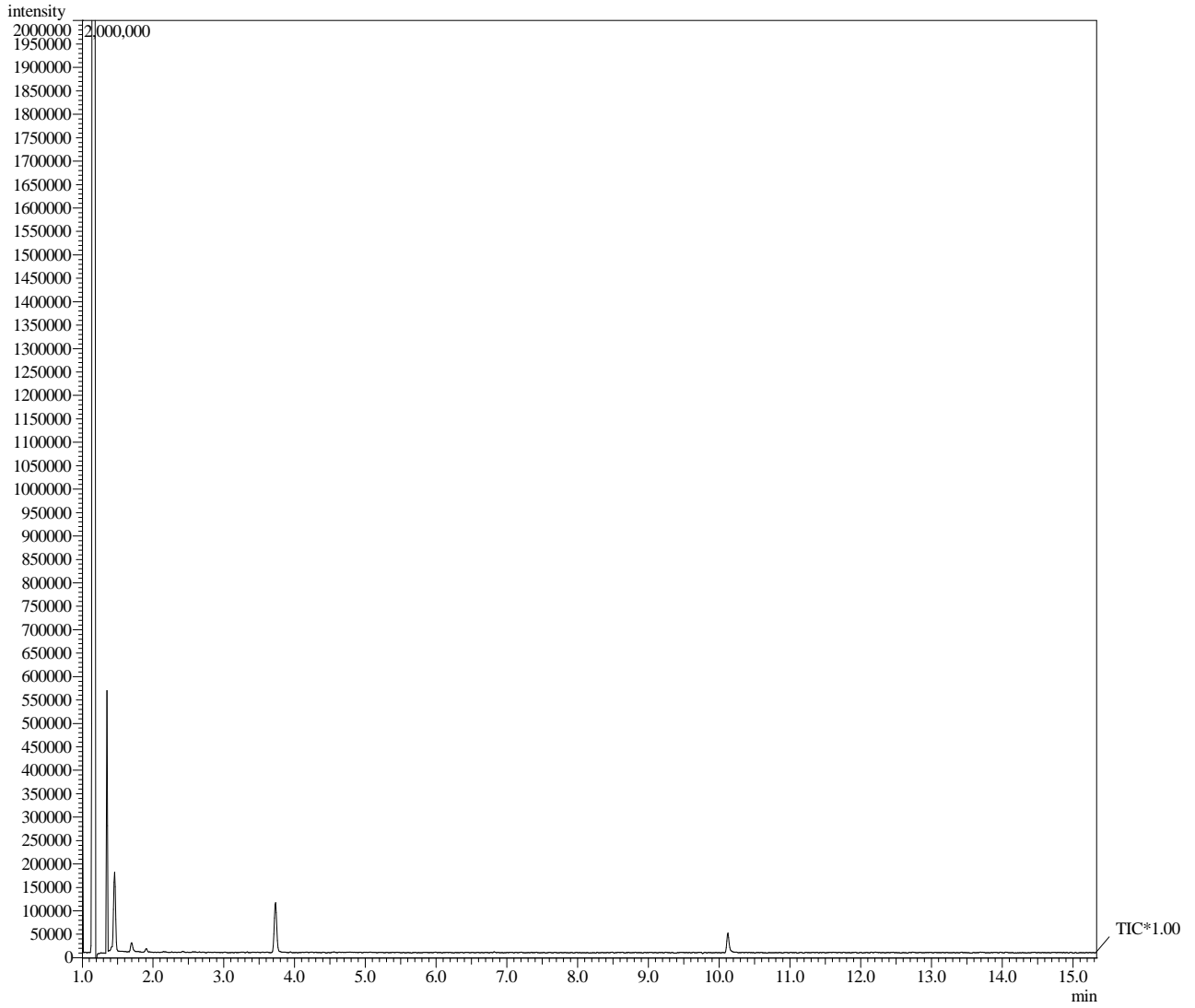
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 04:18:53
User Name : Admin
Vial# : 110
Sample Name : 140598
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 17/12/2015 02:45:33
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140598
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_6_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	12,2	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,0	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	221,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	522	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	2,89	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,96	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	5,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	7,95	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	6,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	41,21	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	14,90	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	2,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140590/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	1,66	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	1,66	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	10,88	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,35	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,54	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,03	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	2,07	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,32	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140590/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3762,2756	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	6,4912	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	3,3390	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,2660	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	15,0251	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	11597,7566	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	90,2271	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	3,6955	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	11,1563	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	7,1990	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	01/02/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	01/02/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	69	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140590/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140590/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140590/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

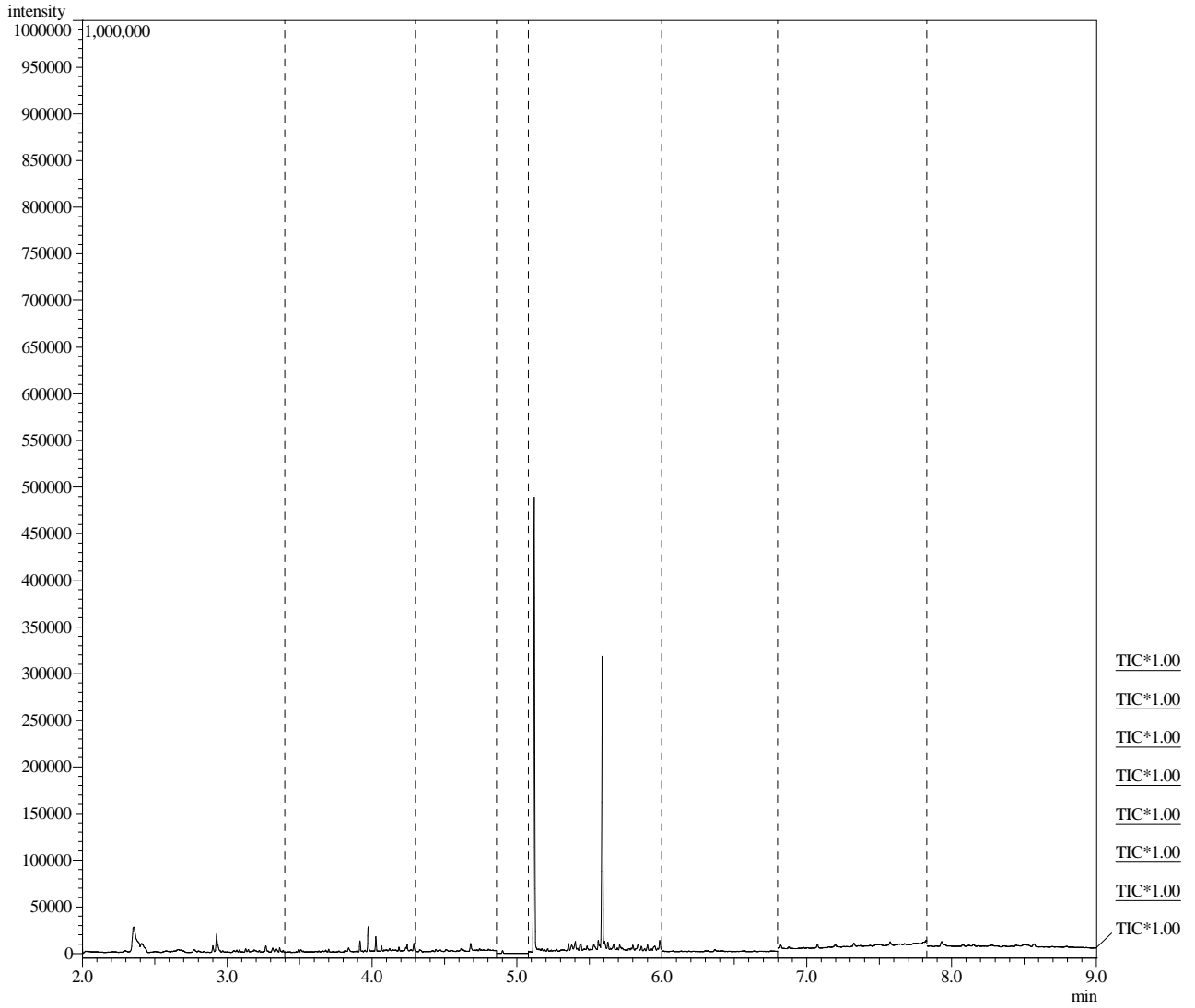
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

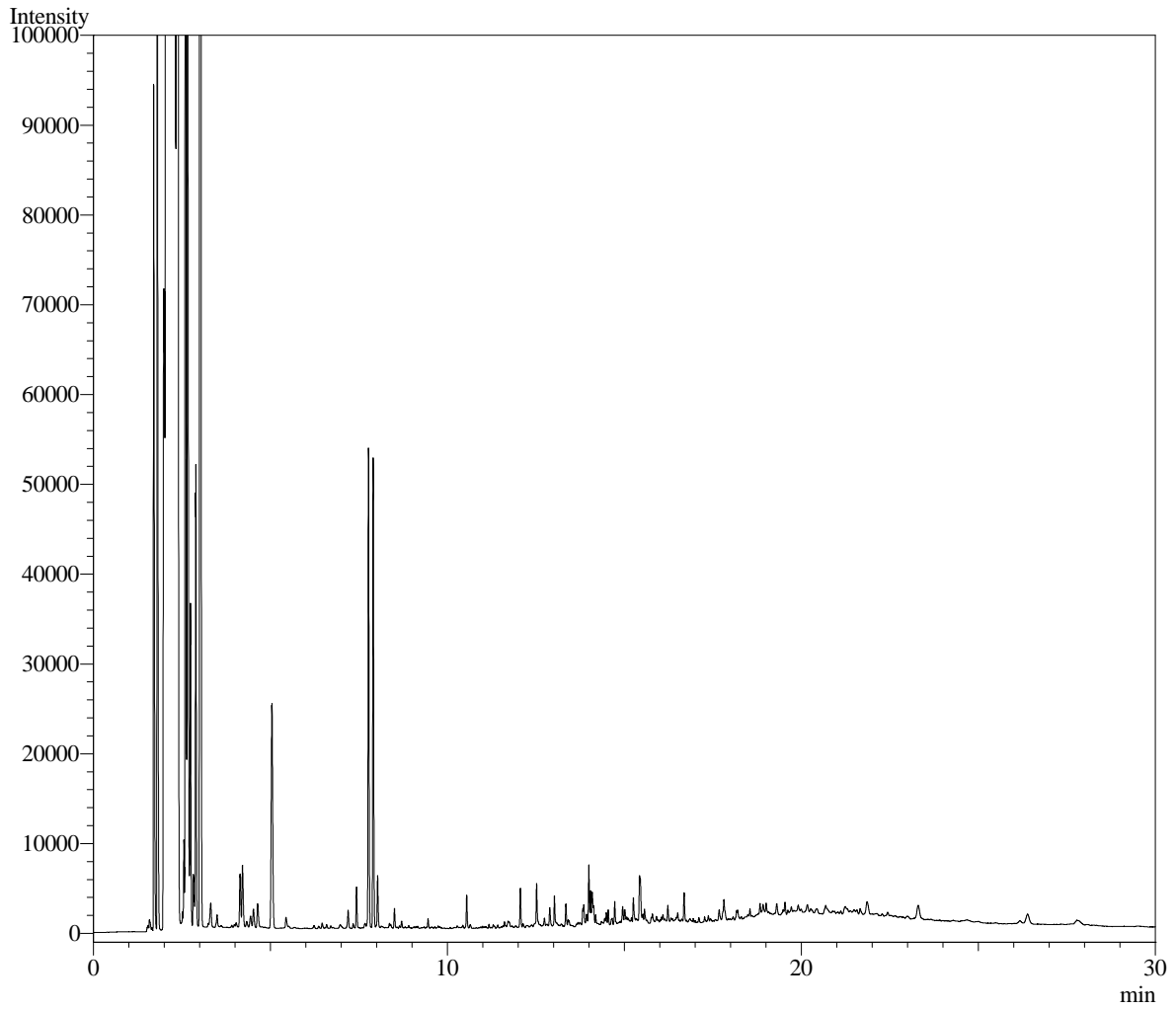
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 11:34:04
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140590
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



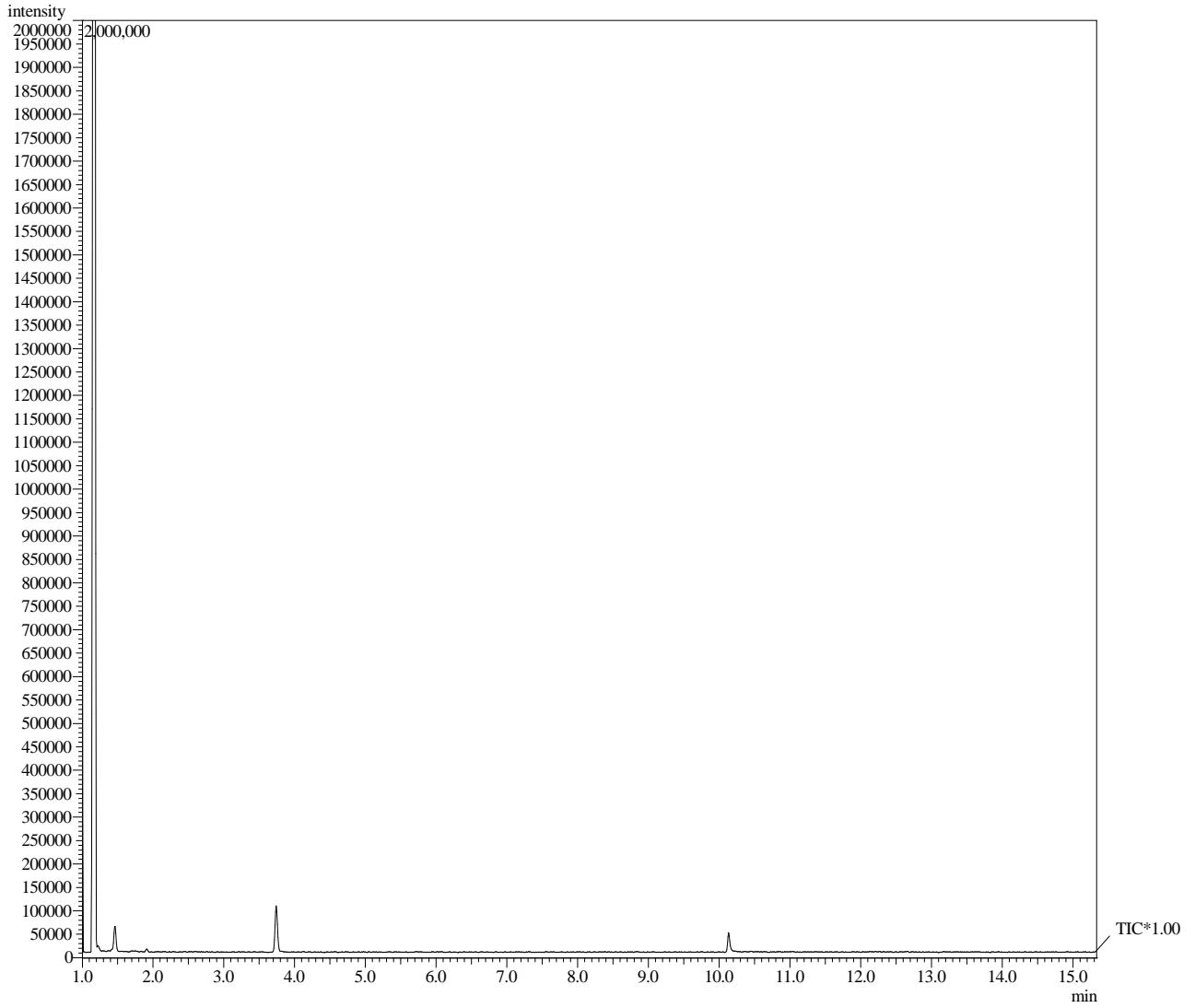
Sample Information

Analysis Date & Time : 28/1/2016 20:16:30
User Name : Admin
Vial# : 12
Sample Name : 140590
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 05:01:16
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140590
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_6_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	10,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	237,5	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	4,2	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	568	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	3,53	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	3,34	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	4,36	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	8,34	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	41,34	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	28,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	2,54	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140591/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	1,84	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	2,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	1,38	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,31	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,66	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Negativa	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,30	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	2,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,80	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140591/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3181,5369	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	5,8632	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,7853	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,5921	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,9863	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9749,8070	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	76,8644	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	3,6003	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	9,5779	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	11,0271	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140591/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140591/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140591/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

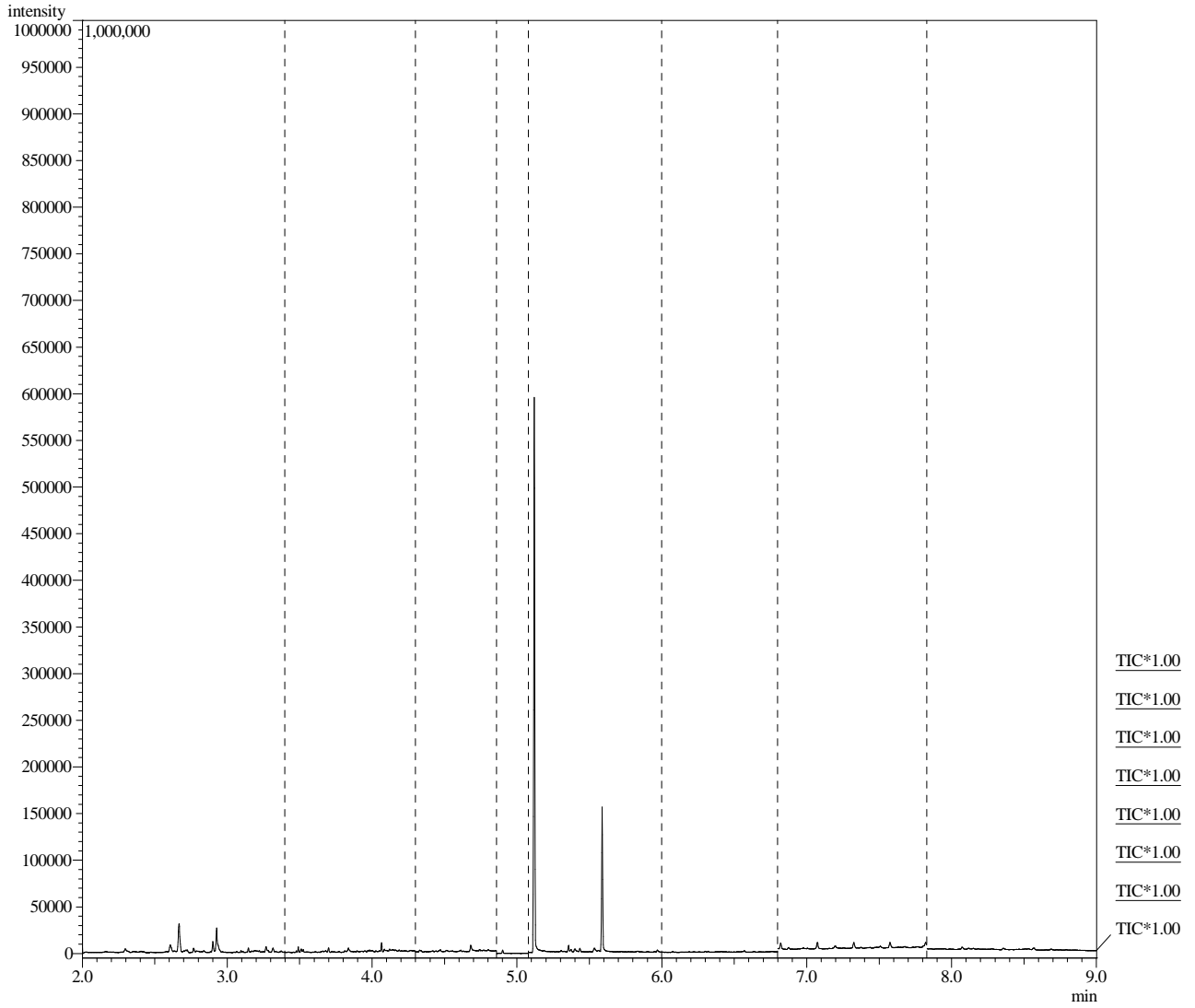
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

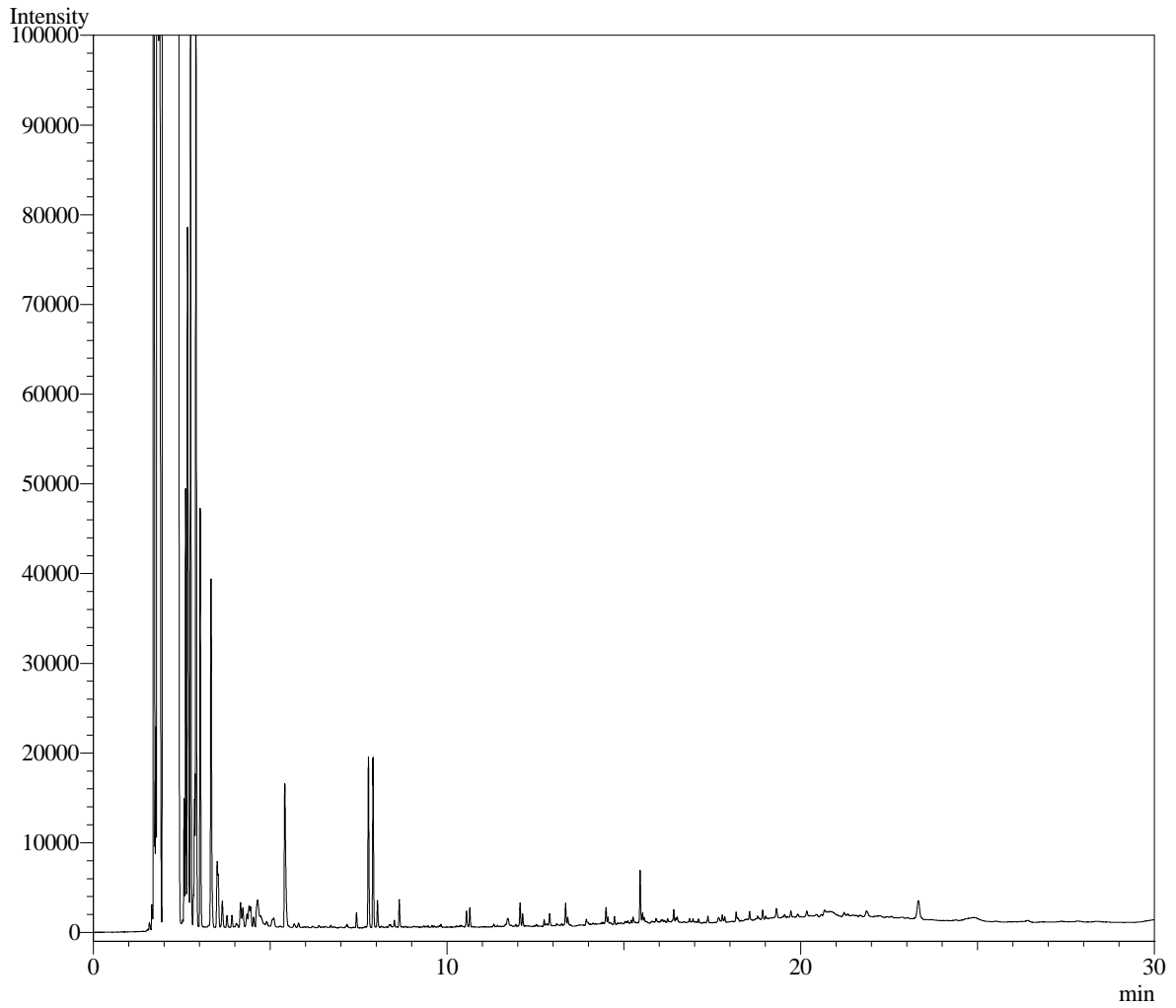
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 11:50:11
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140591
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



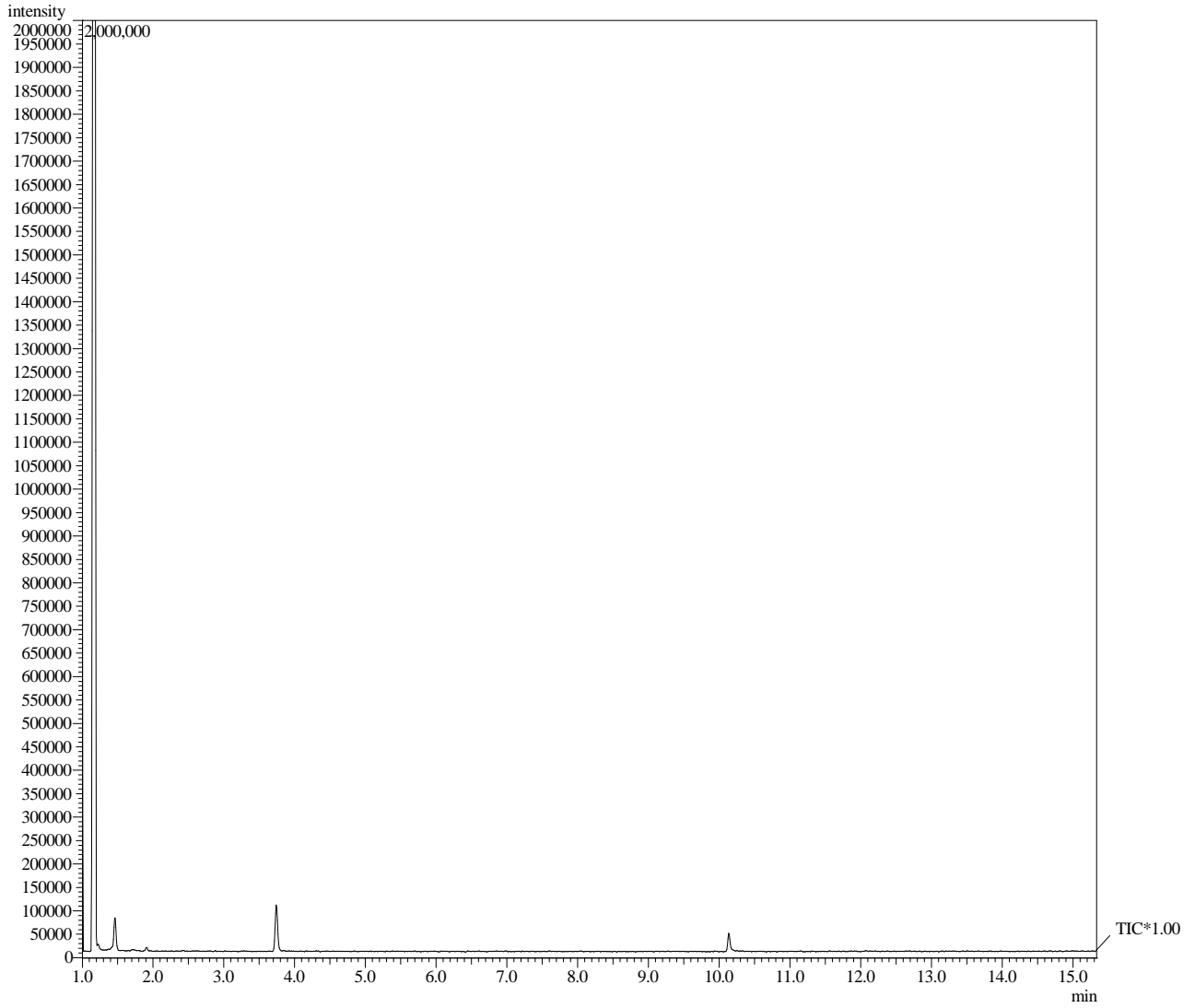
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 14:51:55
User Name : Admin
Vial# : 8
Sample Name : 140591
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 02:50:48
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140591
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_6_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	12,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,6	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	26/01/2016
Fósforo(b)	65,4	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	607	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	2,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,29	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	5,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	9,27	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	7,75	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	41,30	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	15,99	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	1,31	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140592/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	1,43	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	0,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	9,67	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,25	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,50	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	-0,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	1,98	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,20	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140592/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	1074,1104	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	1,3514	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	0,4134	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,5721	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	3,3602	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	3398,6177	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	29,5483	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	0,4424	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	3,2549	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	<0,5498	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140592/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140592/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140592/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

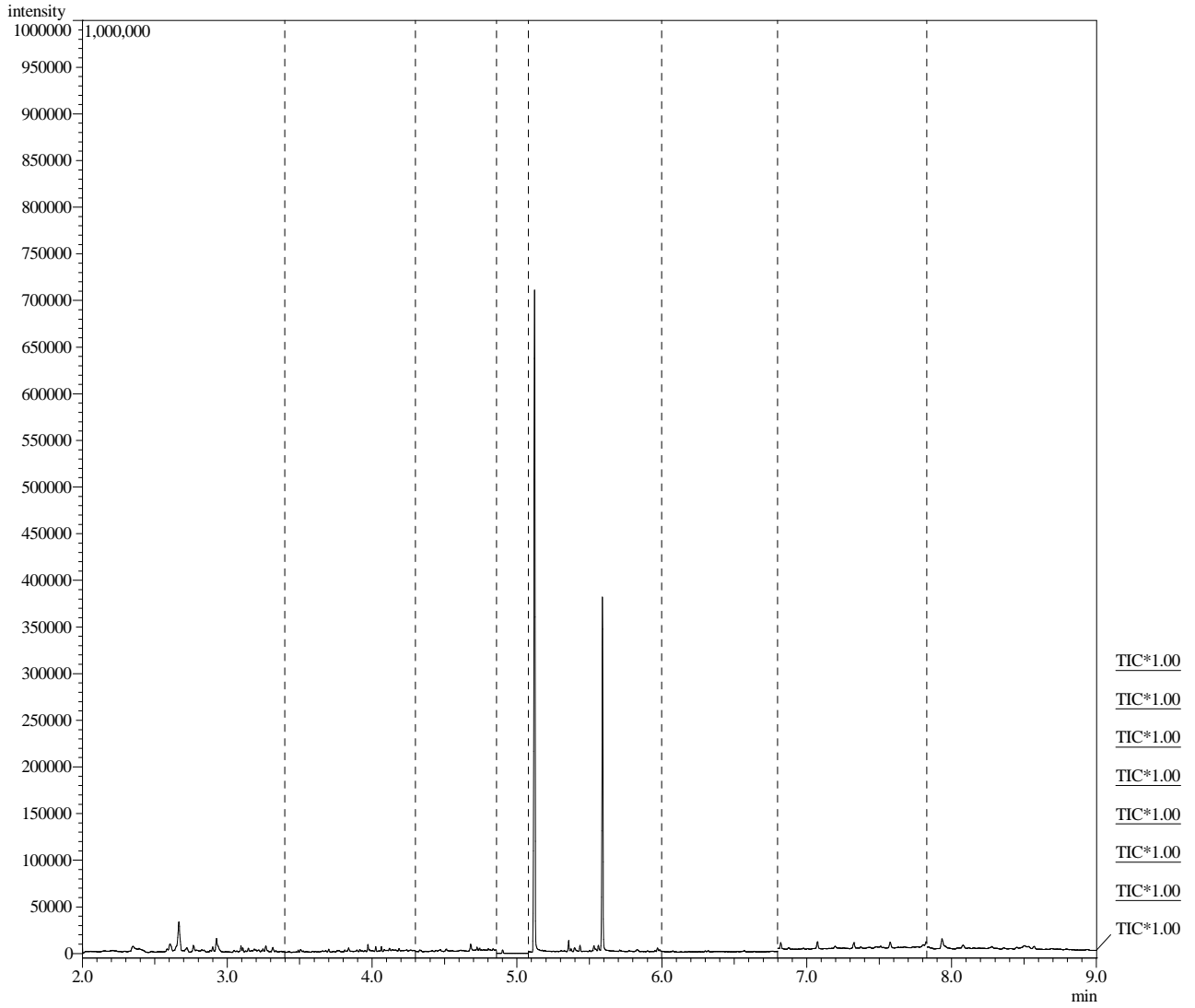
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

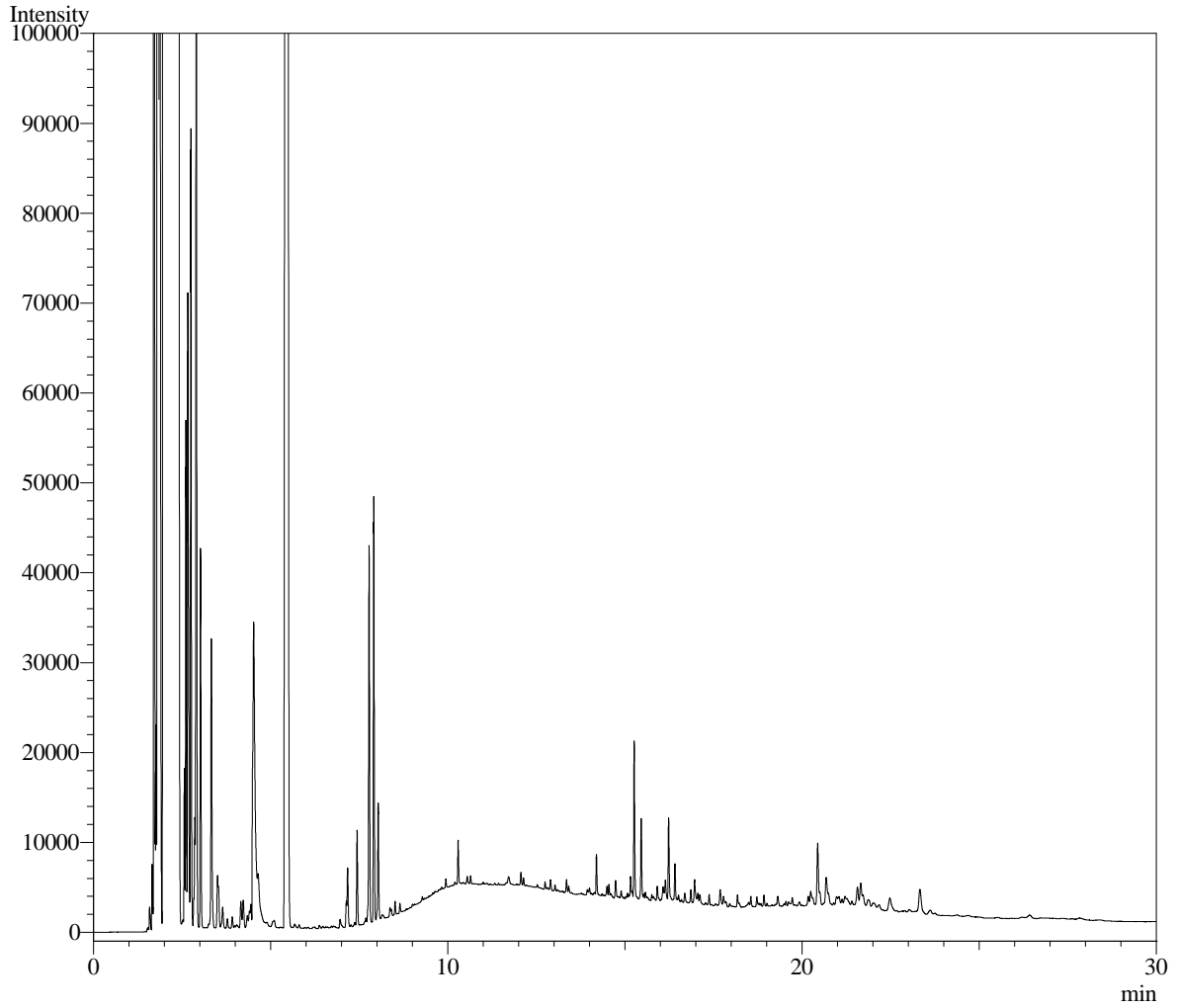
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 12:06:19
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140592
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



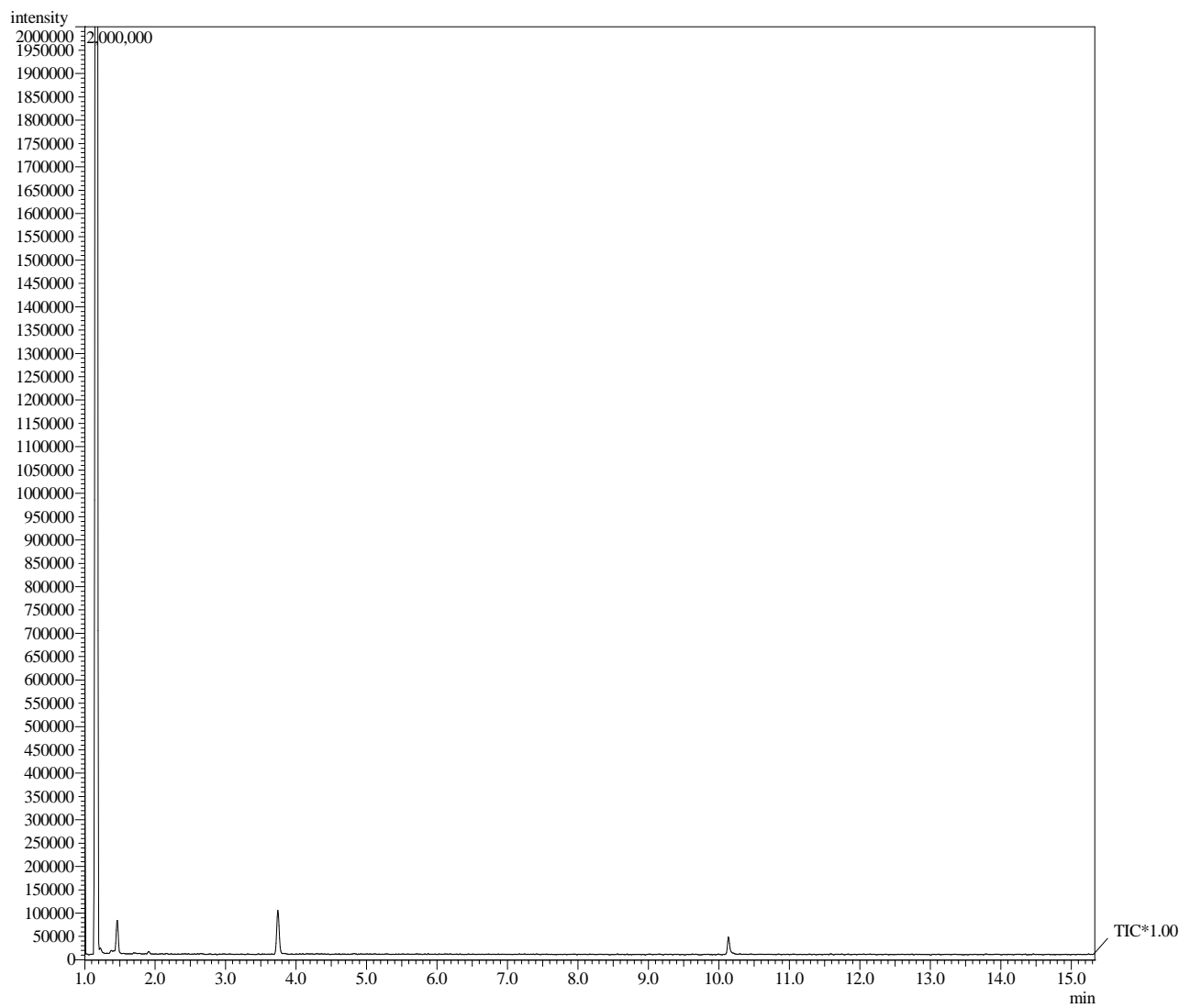
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 15:32:12
User Name : Admin
Vial# : 9
Sample Name : 140592
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1,00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 03:16:54
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140592
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	3,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	159,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,1	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	497	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,09	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,45	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,49	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	72,15	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	13,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	0,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140584/15-Revisão 03 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	0,86	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	9,40	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,84	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,65	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,57	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Extrem leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	3,20	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,20	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140584/15-Revisão 03 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3197,2519	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	4,6058	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,2019	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	<0,0533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,9137	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9689,2004	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	78,2689	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	2,8146	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	11,1648	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	5,5465	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	83	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140584/15-Revisão 03 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140584/15 Revisão 02
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140584/15-Revisão 03


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140584/15 Revisão 02

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

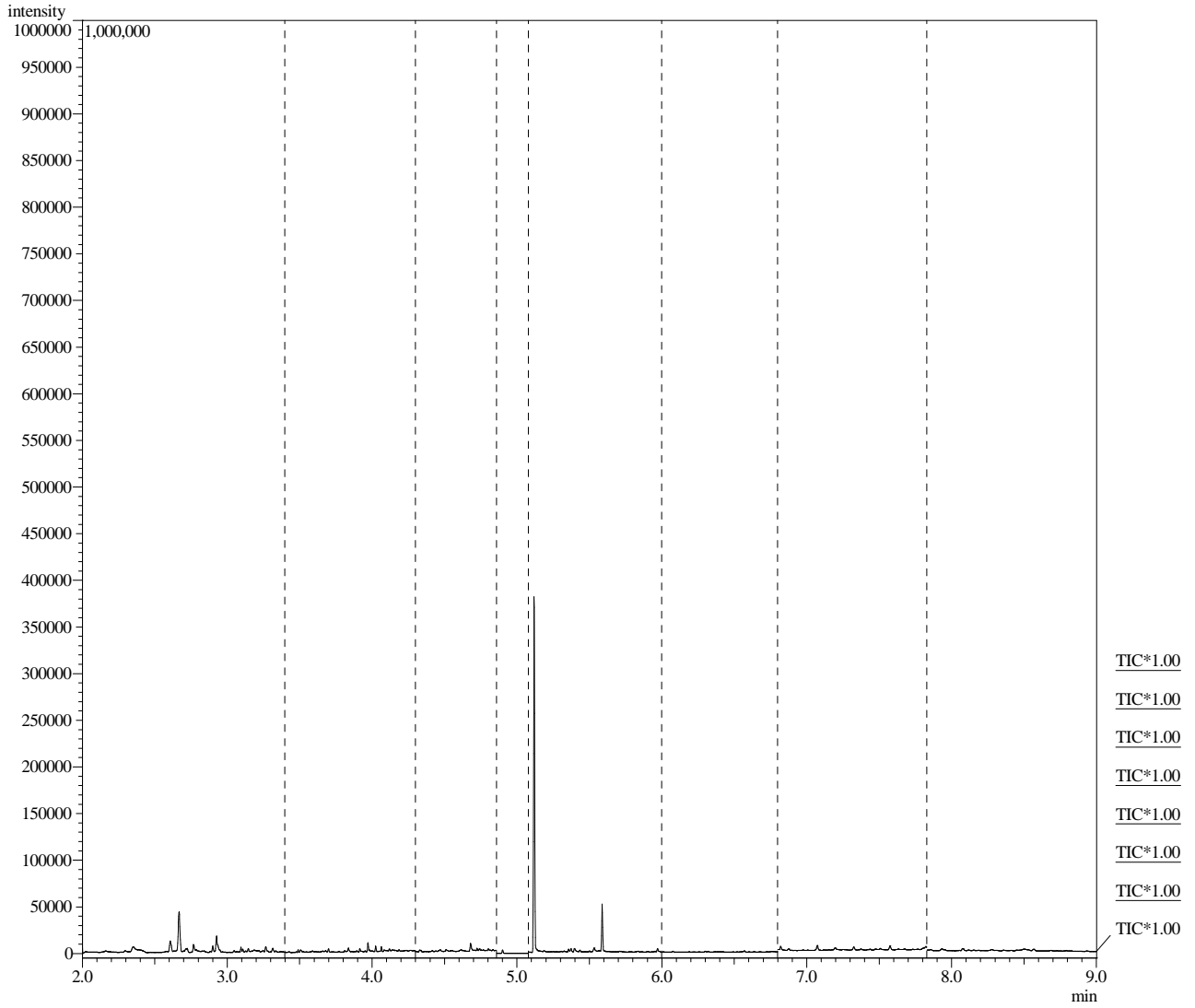
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

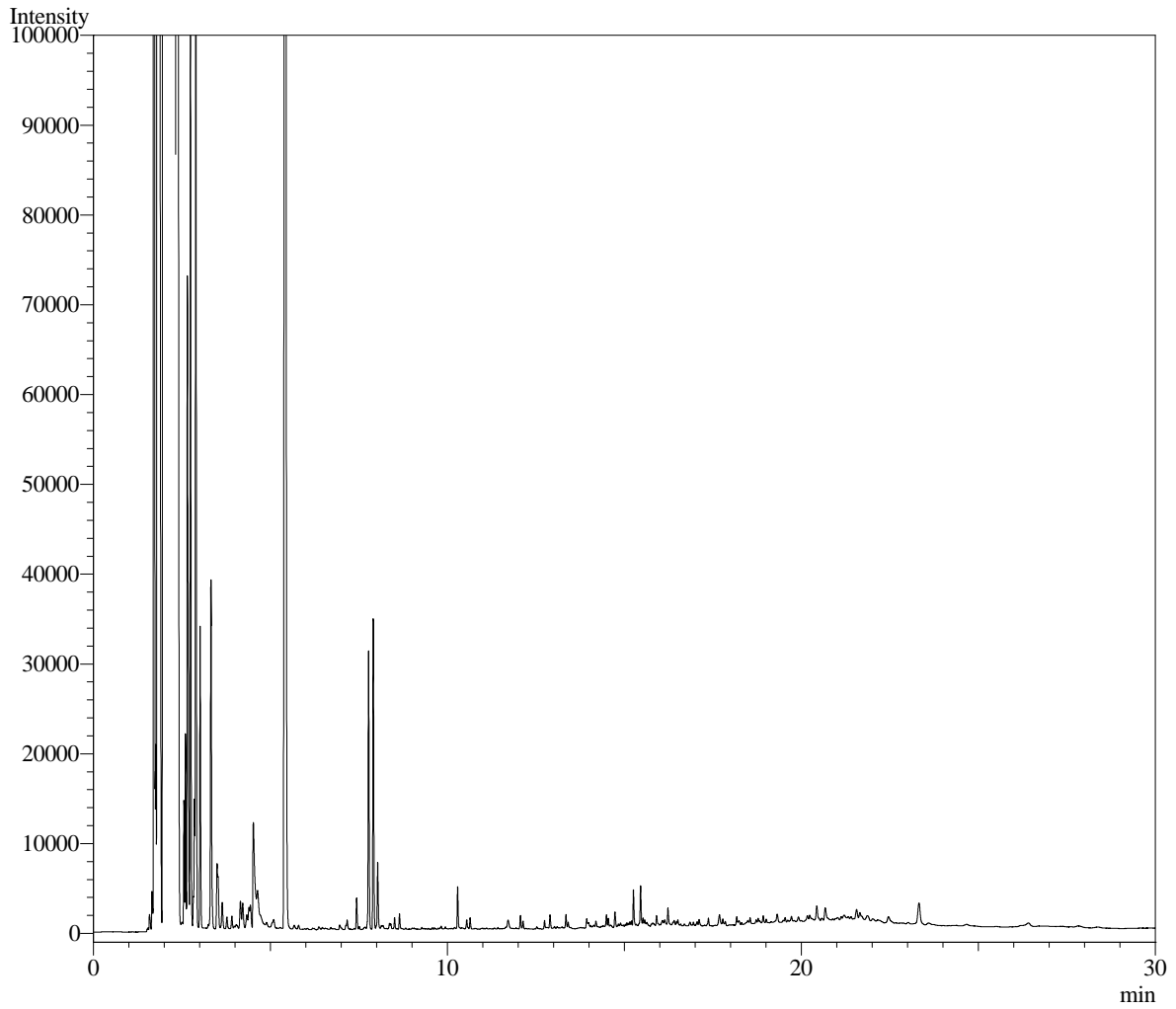
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 09:57:37
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140584
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



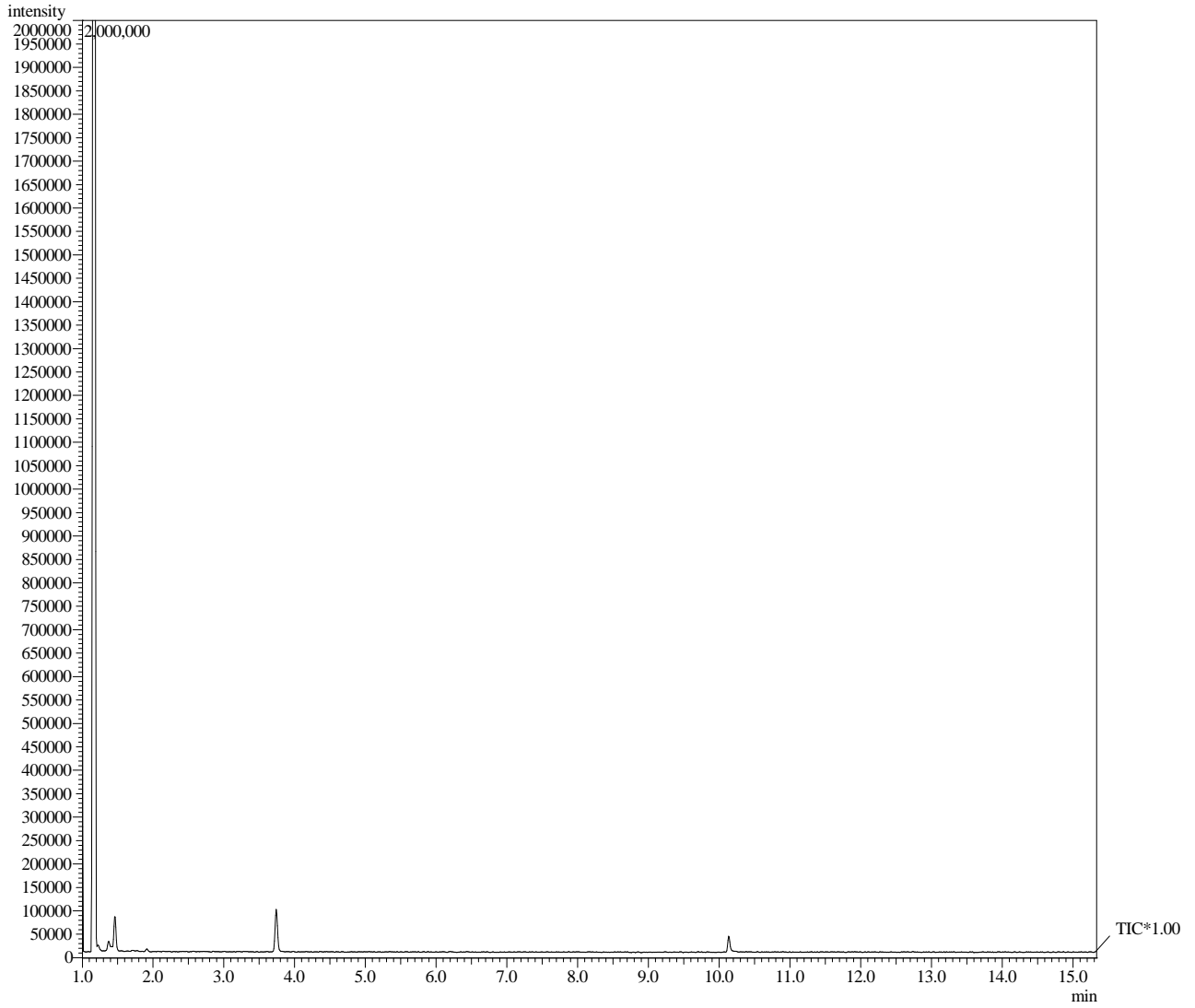
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 12:51:06
User Name : Admin
Vial# : 5
Sample Name : 140584
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 04:09:06
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140584
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	4,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	171,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	449	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,61	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,96	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	0,31	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	62,63	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	20,95	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	1,14	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140585/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	1,43	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	9,70	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,94	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,75	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,54	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	2,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,24	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140585/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3158,7584	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	5,4212	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,3090	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	<0,0533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,8662	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9592,1293	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	71,6922	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	2,9839	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	11,1583	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	5,7668	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	79	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140585/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140585/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140585/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

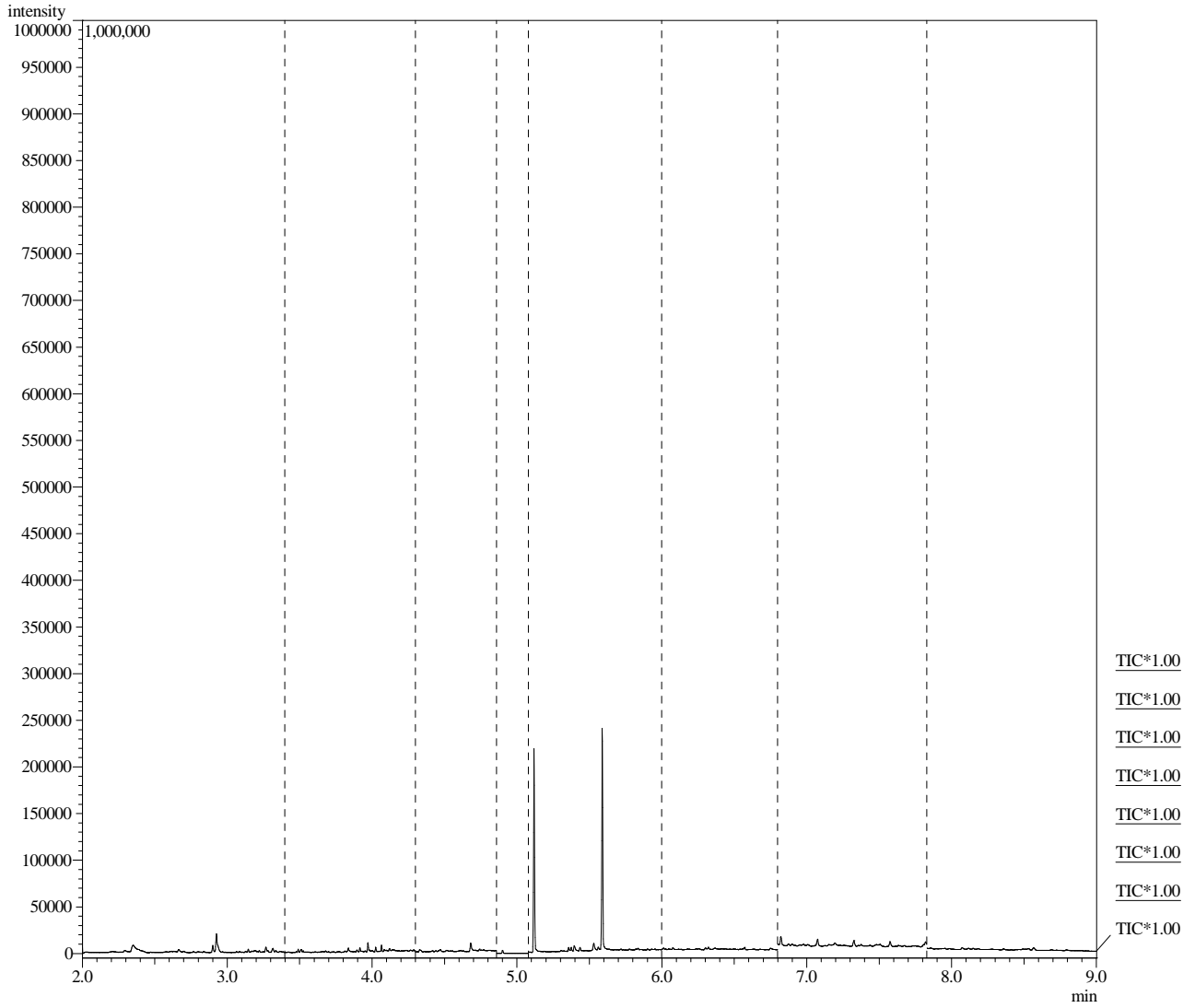
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

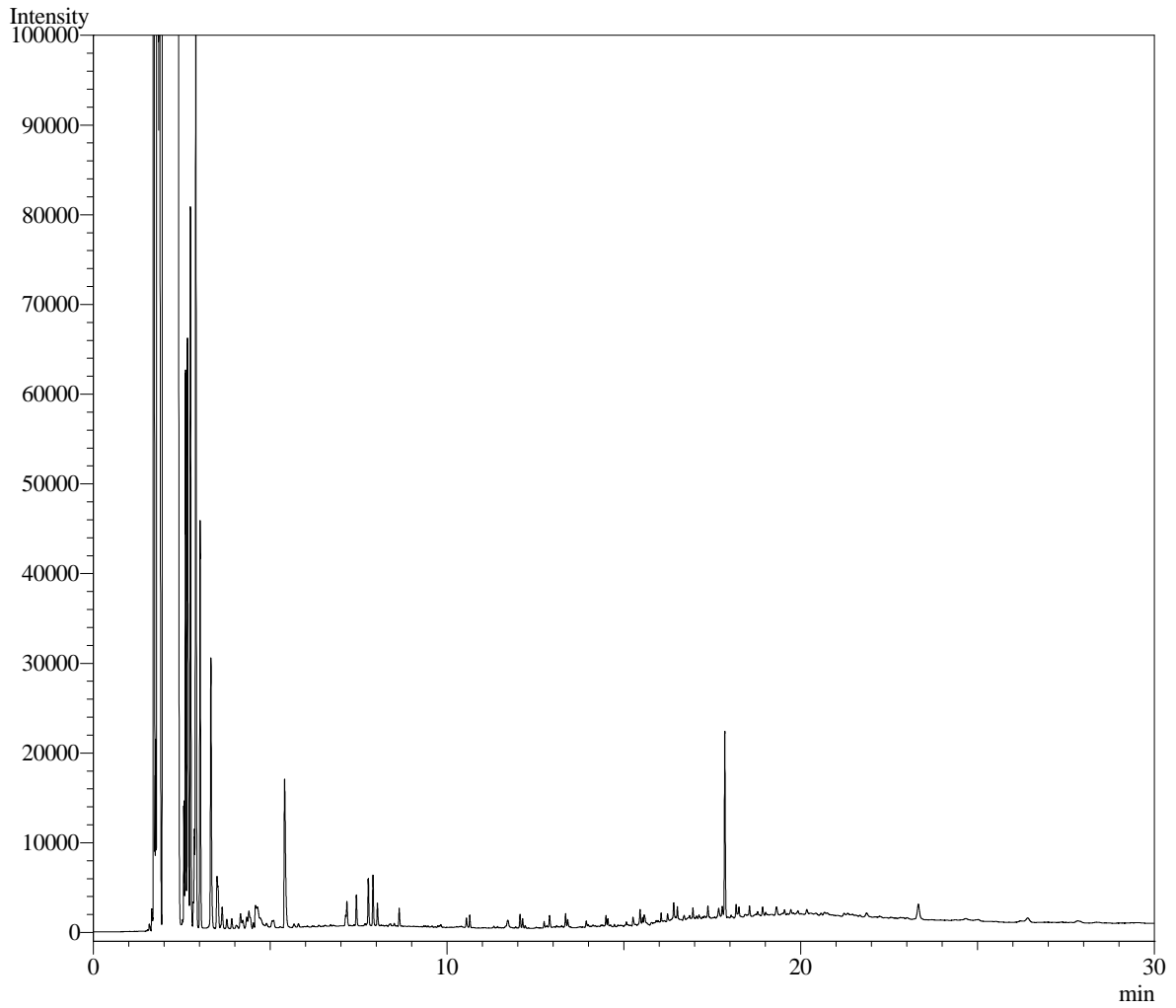
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 10:13:42
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140585
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



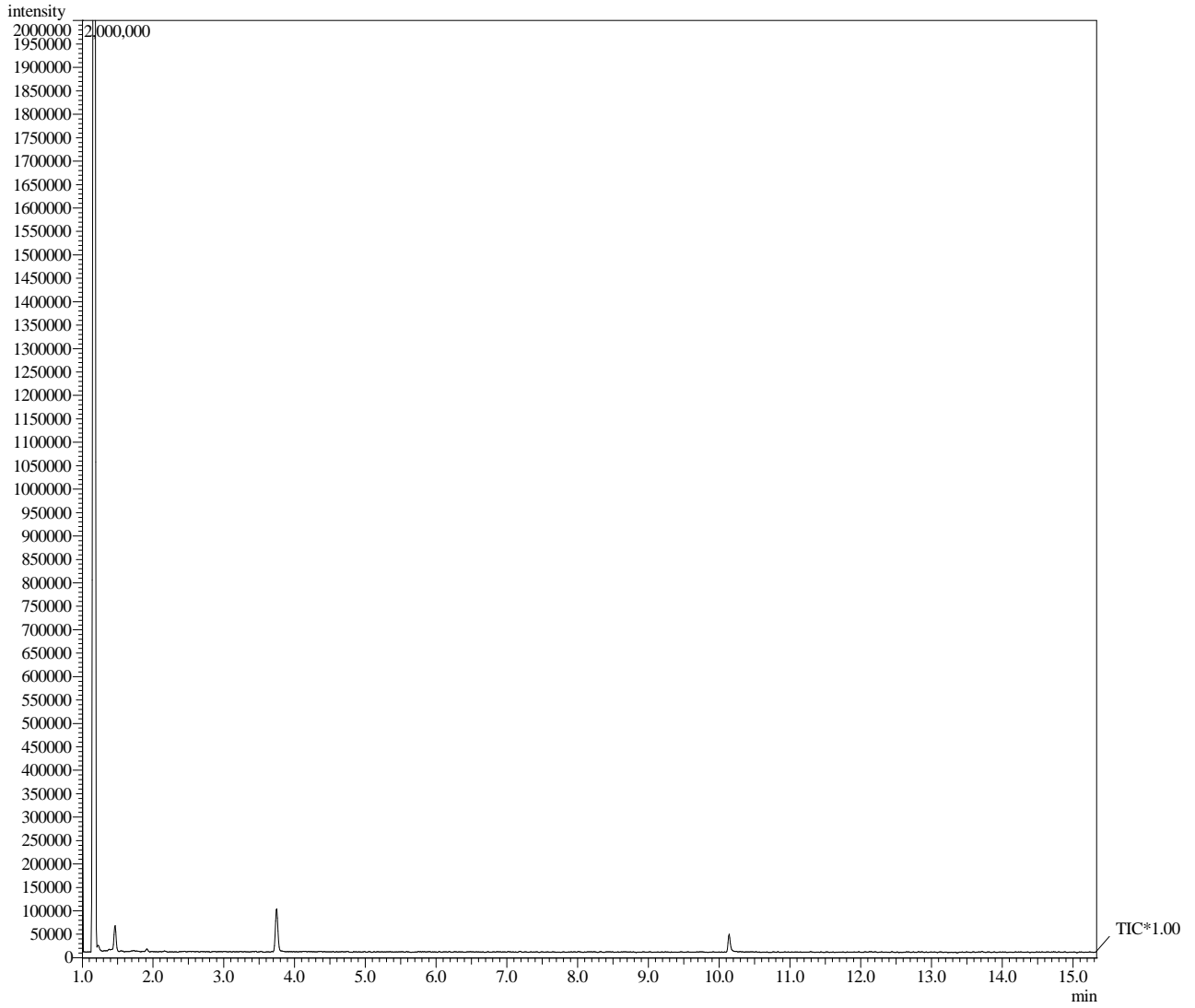
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 13:31:15
User Name : Admin
Vial# : 6
Sample Name : 140585
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 01:58:36
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140585
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	3,8	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	209,7	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,1	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	444	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,03	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,59	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,74	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,71	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,48	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	72,73	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	11,48	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	1,54	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140586/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,36	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	0,65	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	9,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,83	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,64	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,58	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Extrem leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	3,26	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,20	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140586/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3699,1491	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	6,1284	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,7612	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	<0,0533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	16,8929	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	11308,6865	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	70,4140	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	3,3686	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	12,9146	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	9,4939	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	73	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140586/15-Revisão 02 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140586/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140586/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140586/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

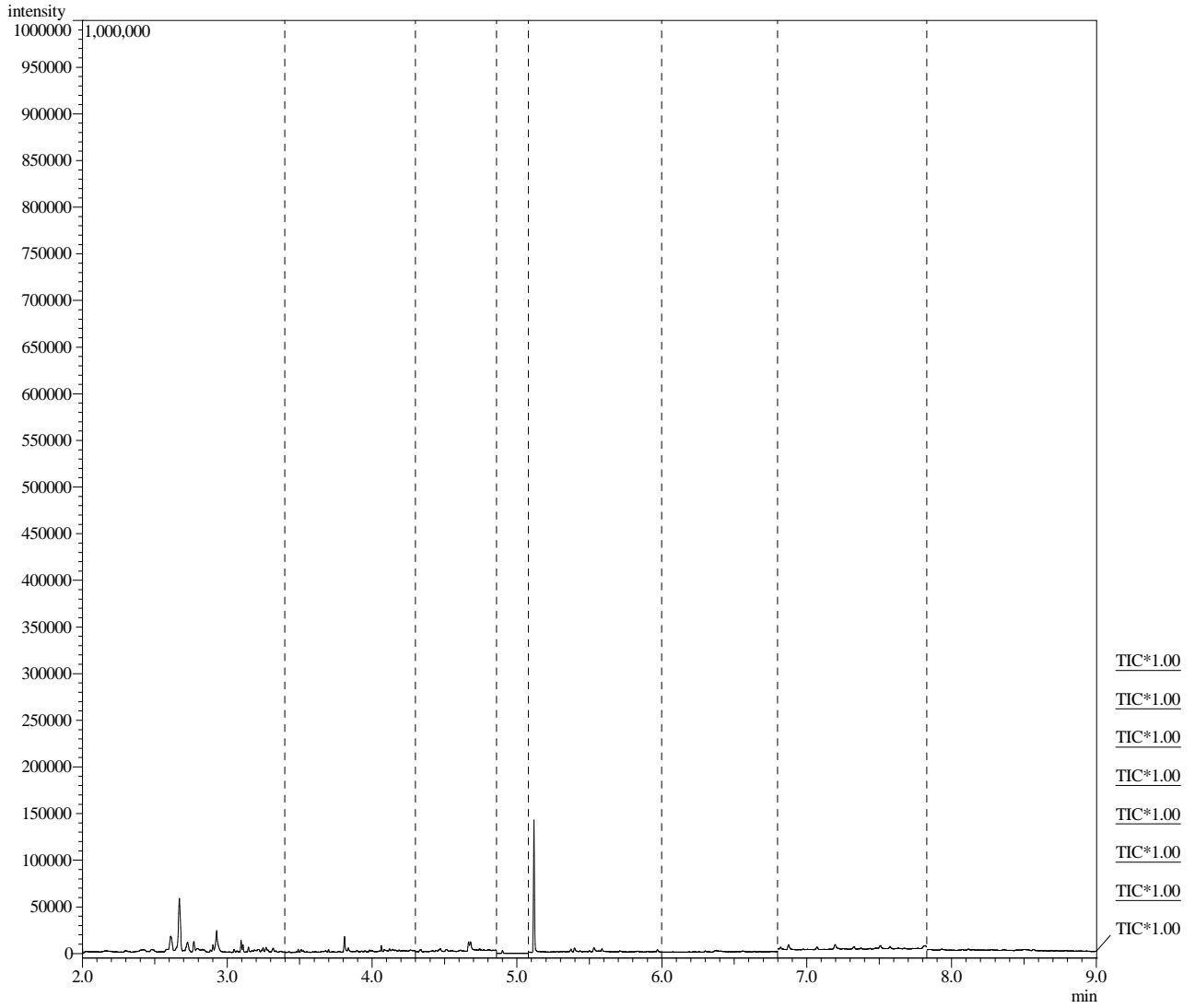
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

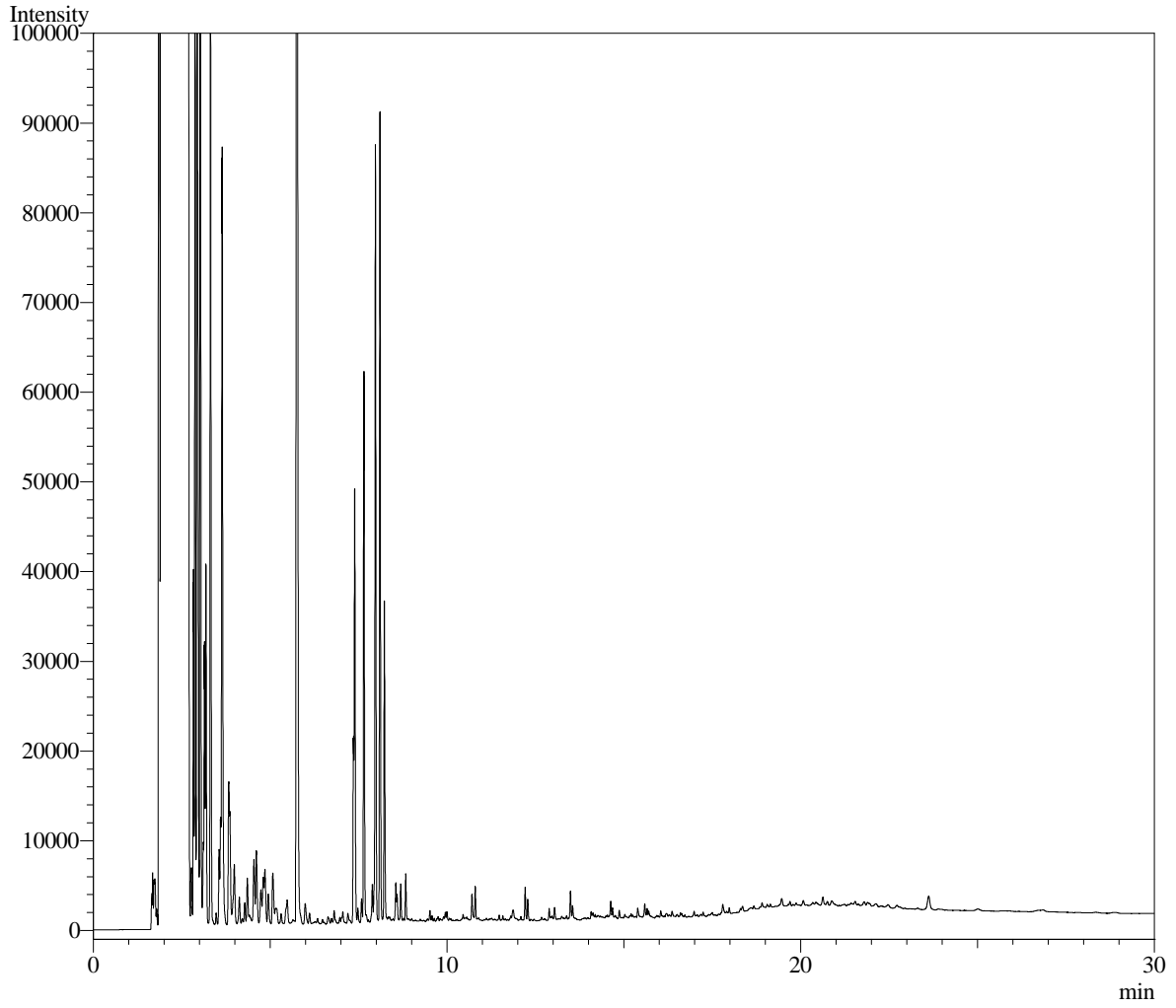
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 10:29:46
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140586
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



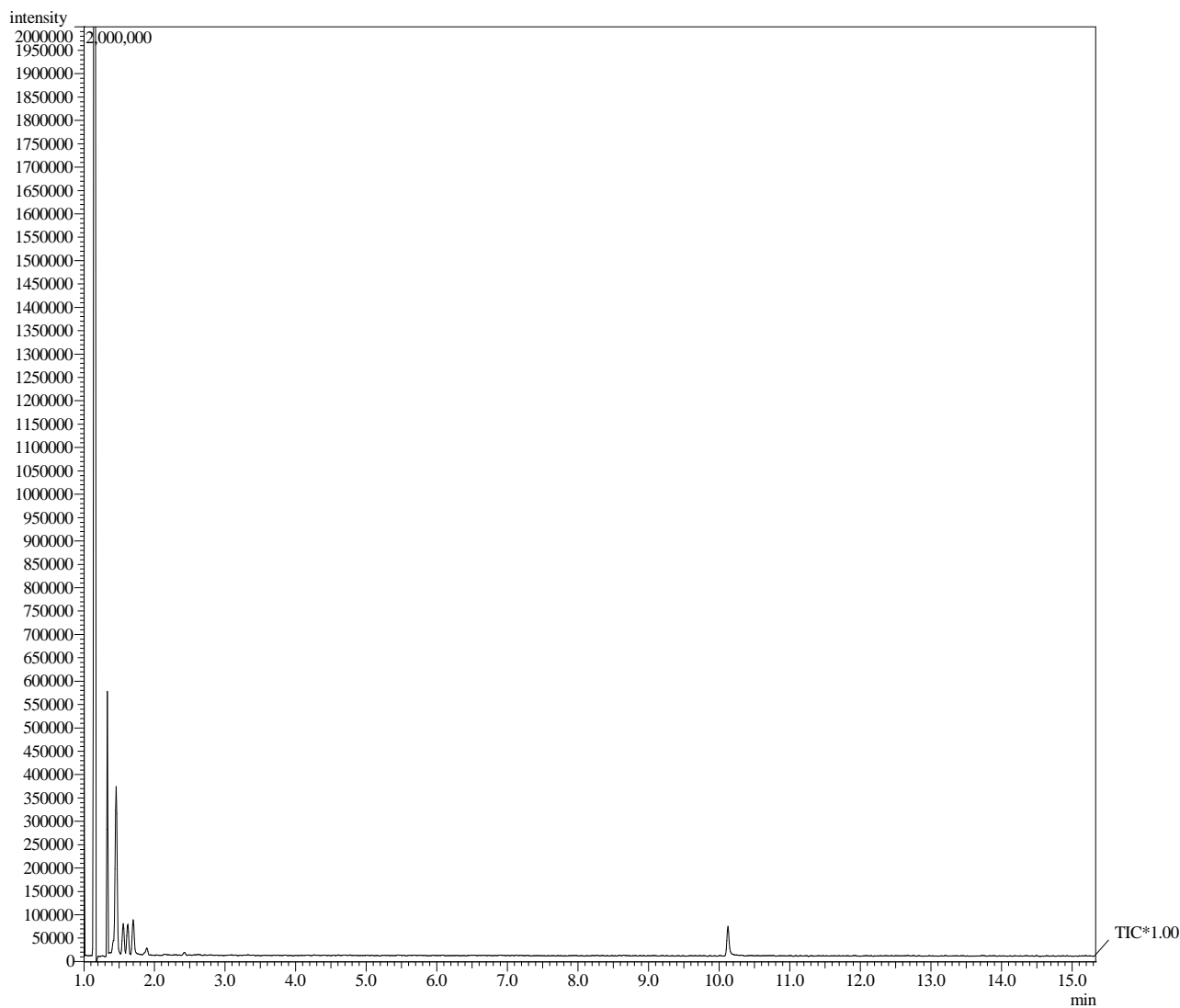
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 23:43:12
User Name : Admin
Vial# : 103
Sample Name : 140586
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 04:40:01
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140586
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	3,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	147,7	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,1	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	448	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,24	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,55	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,75	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,13	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	74,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	12,28	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	0,74	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140587/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,64	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,23	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	3,64	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,78	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,63	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,53	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	2,86	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,06	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140587/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	2898,3128	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	5,2920	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	1,8932	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	<0,0533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	13,7533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9750,0166	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	50,0157	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	2,6082	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	10,0351	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	5,5970	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	76	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140587/15-Revisão 02 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140587/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140587/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140587/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

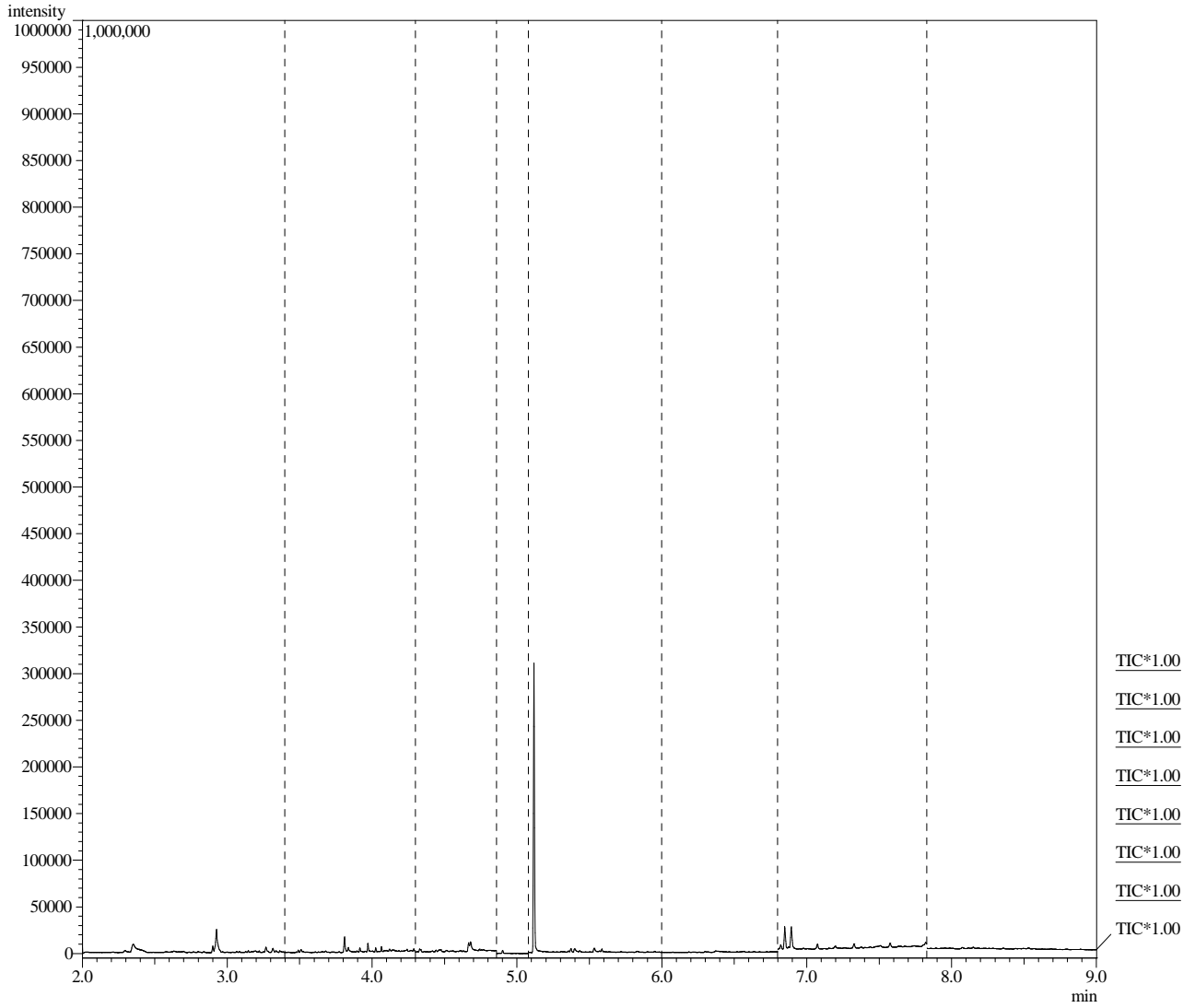
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

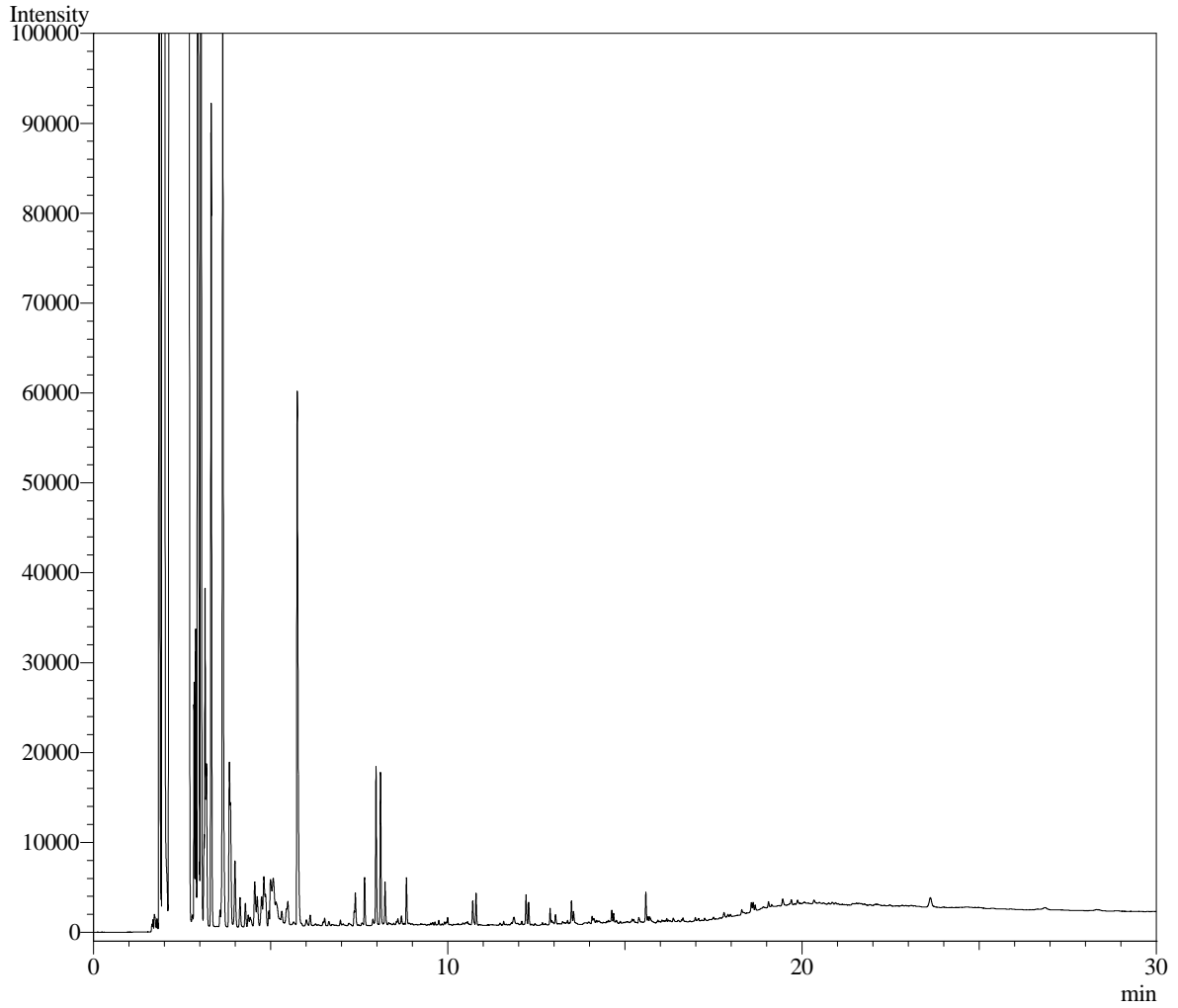
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 10:45:51
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140587
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



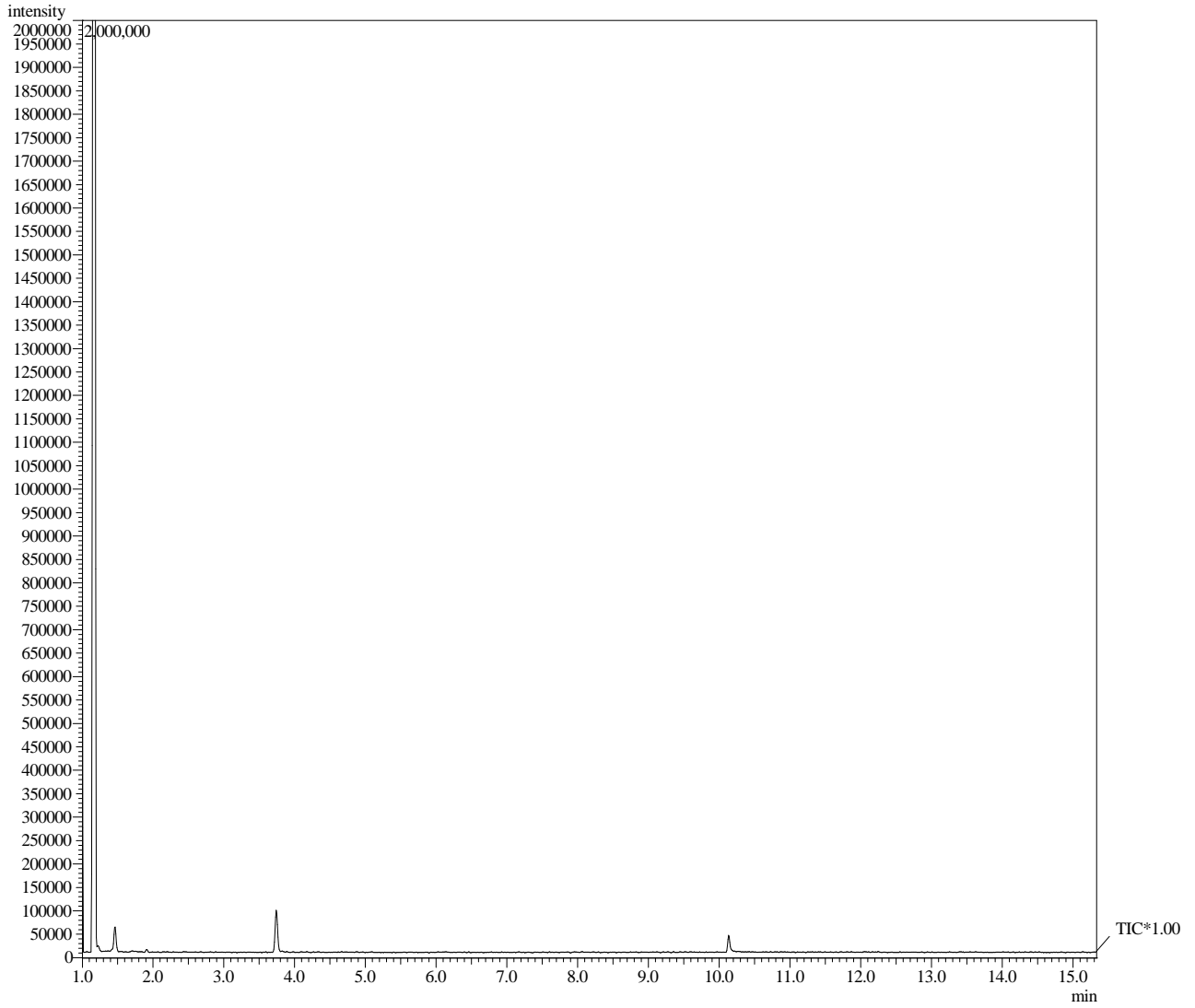
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 09:40:08
User Name : Admin
Vial# : 82
Sample Name : 140587
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 03:42:58
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140587
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	3,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,4	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	134,9	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	2,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	386	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,48	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,69	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,24	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0,125 a 0,062 mm)(a)	78,03	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0,063 a 0,032)(a)	9,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	0,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140588/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,46	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	0,55	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	7,13	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,68	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,60	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,50	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Extrem leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	3,38	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,08	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140588/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	2844,2129	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	3,6281	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0721	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,0211	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	0,9350	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	14,4420	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	9354,4901	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	54,1968	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	2,6963	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	9,8254	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	12,3269	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	89	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140588/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140588/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140588/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

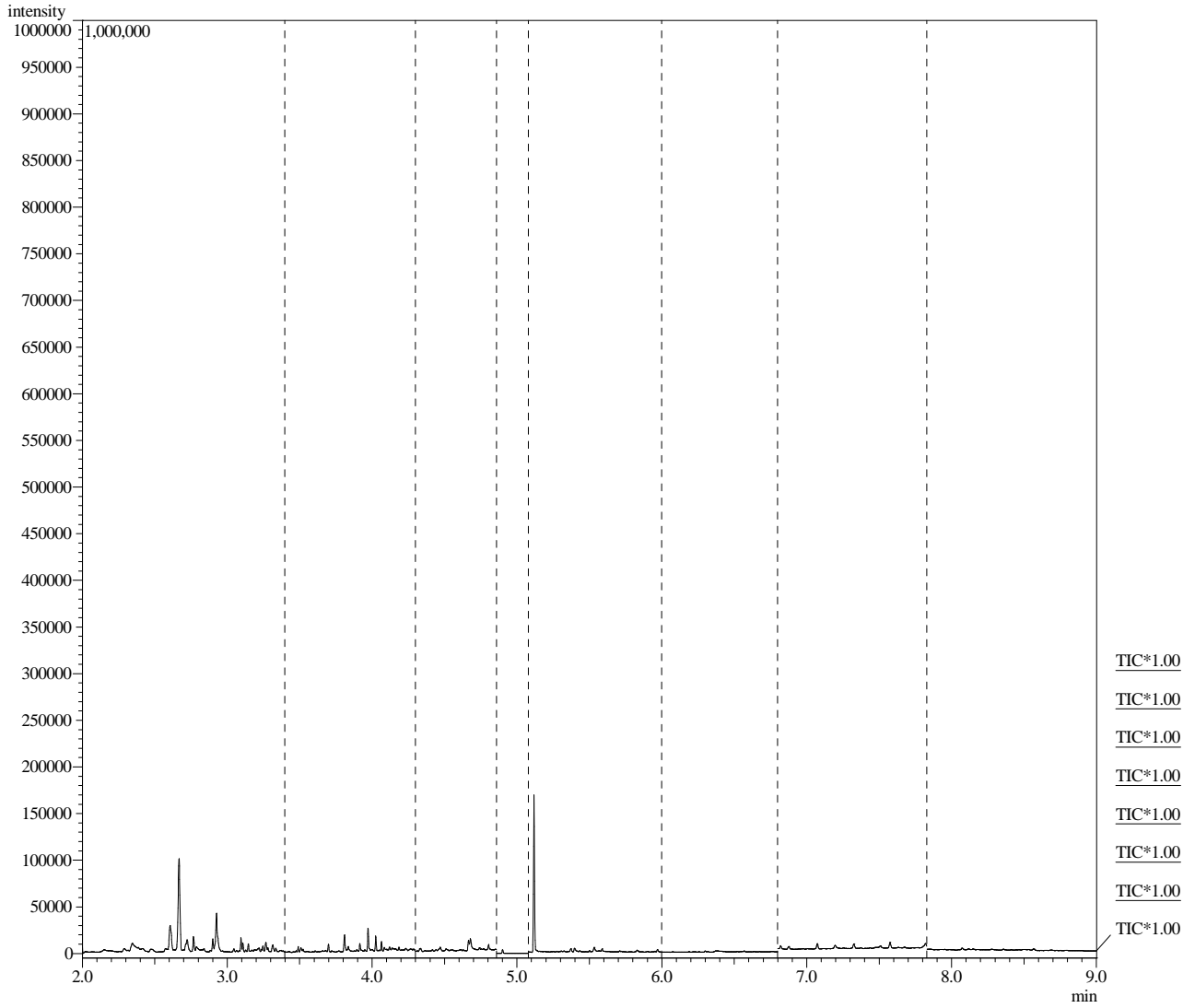
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

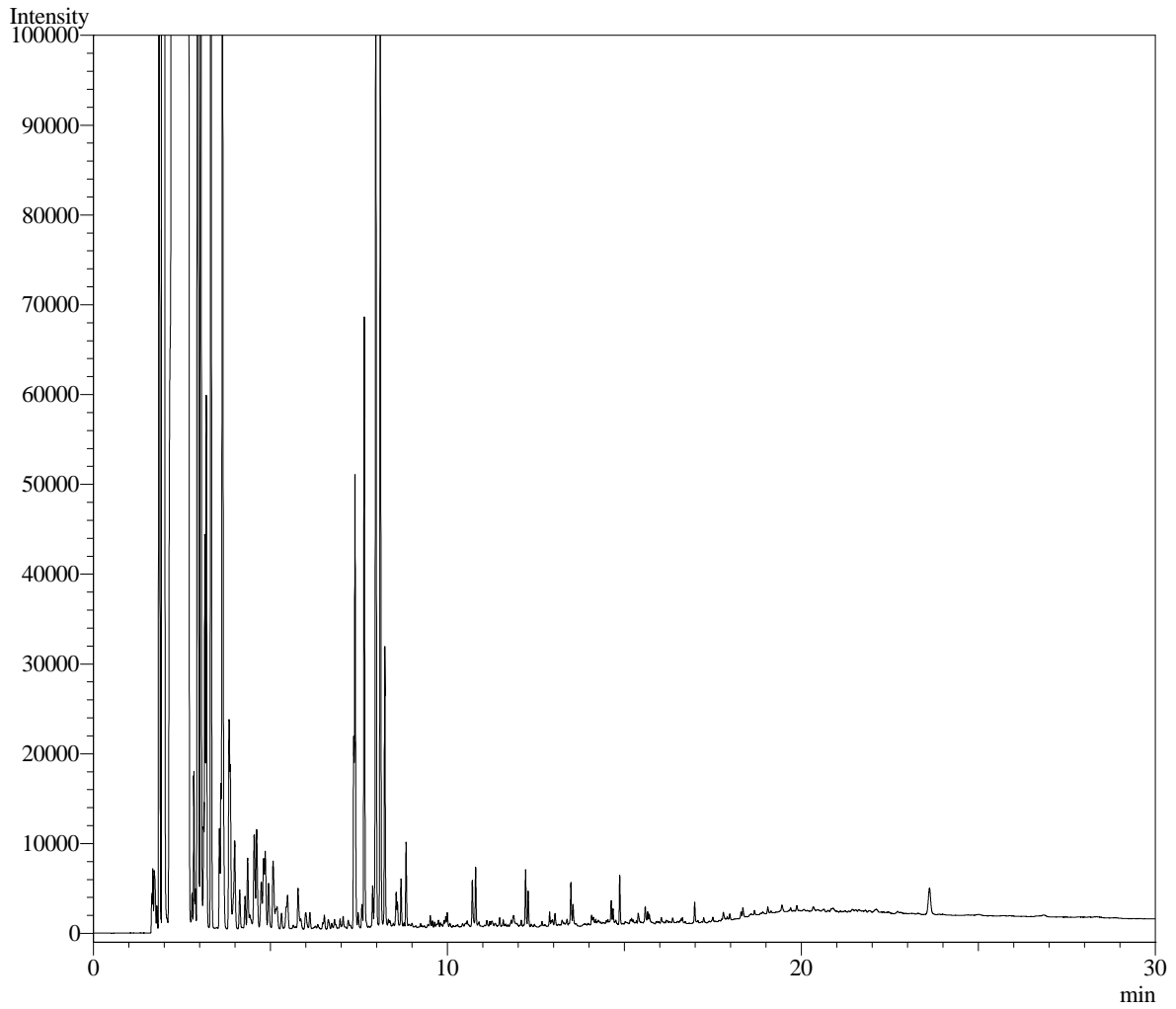
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 11:01:51
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140588
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



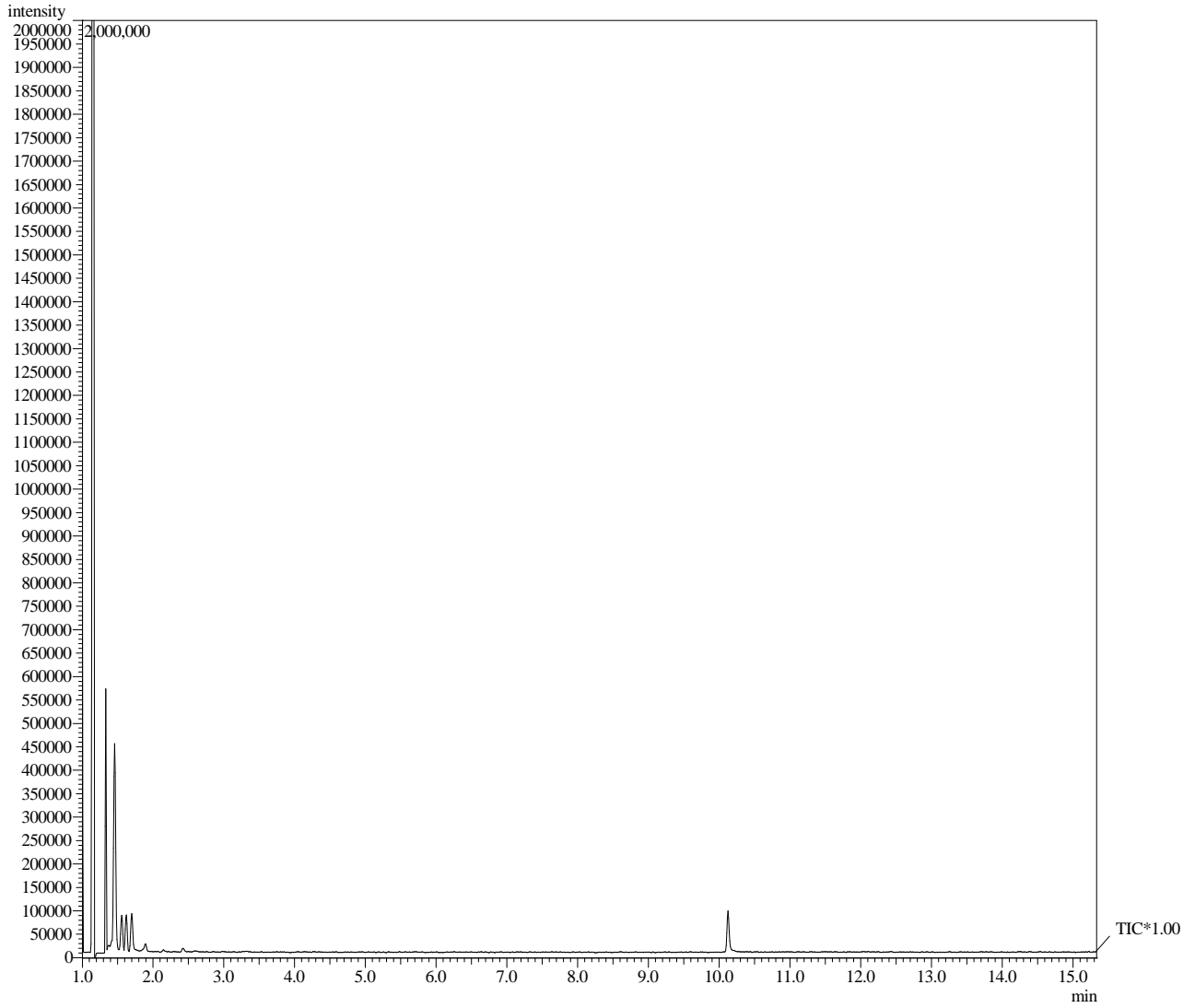
Sample Information

Analysis Date & Time : 16/12/2015 01:02:07
User Name : Admin
Vial# : 105
Sample Name : 140588
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 04:13:43
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140588
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_7_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	3,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,4	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	174,1	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	3,0	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	22/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	376	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	0,32	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	0,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	0,59	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,01	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	75,44	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	11,98	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	0,50	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140589/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	0,60	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	0,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	8,36	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	3,77	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,63	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Areia muito fina	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Muito positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,55	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Extrem leptocúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	3,32	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	1,15	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140589/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	3459,0941	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	6,3834	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0146	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	2,8271	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,5716	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	16,7018	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	11093,2886	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	79,7129	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	3,5687	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	12,1296	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	12,2204	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	68	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140589/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140589/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140589/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

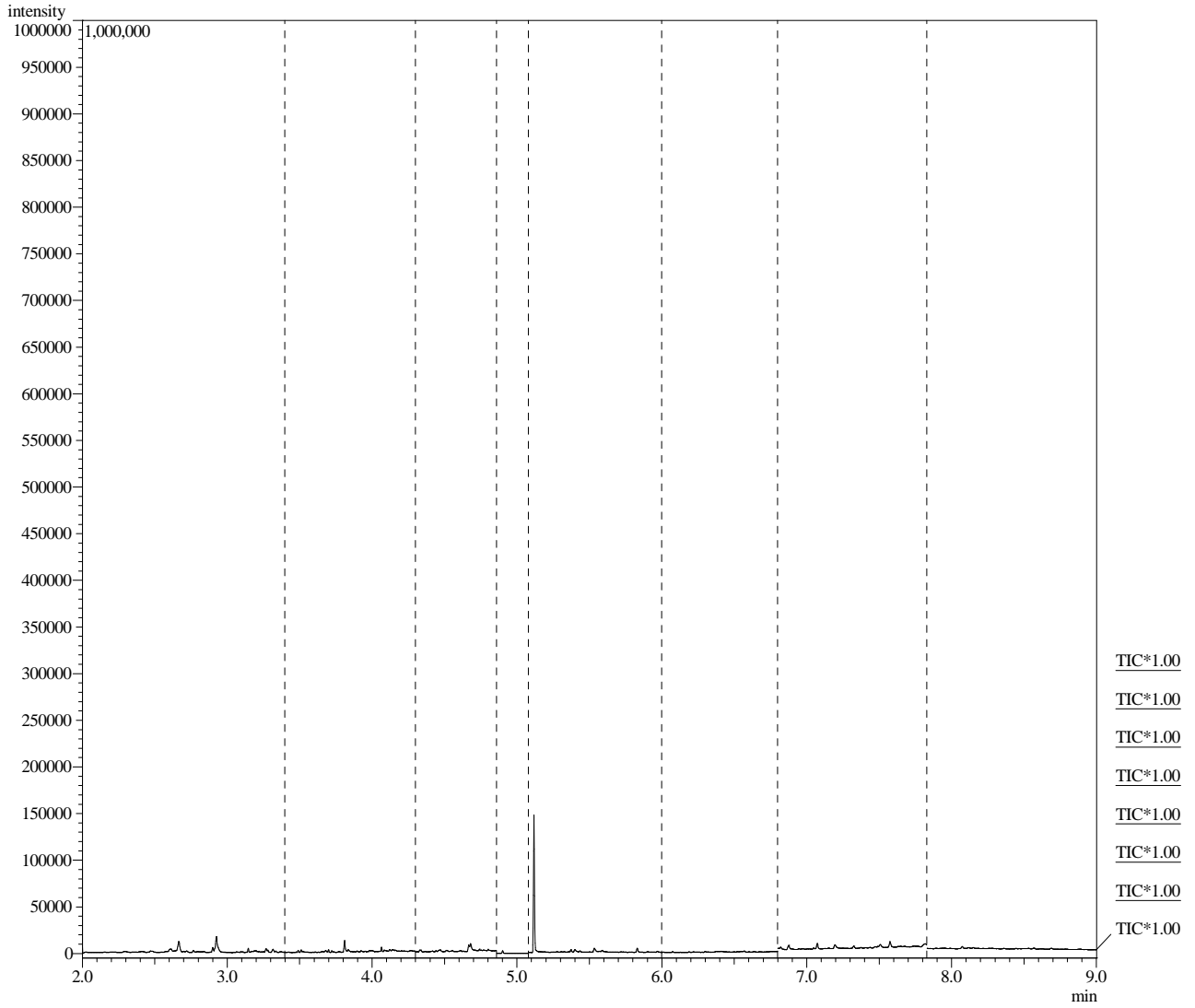
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

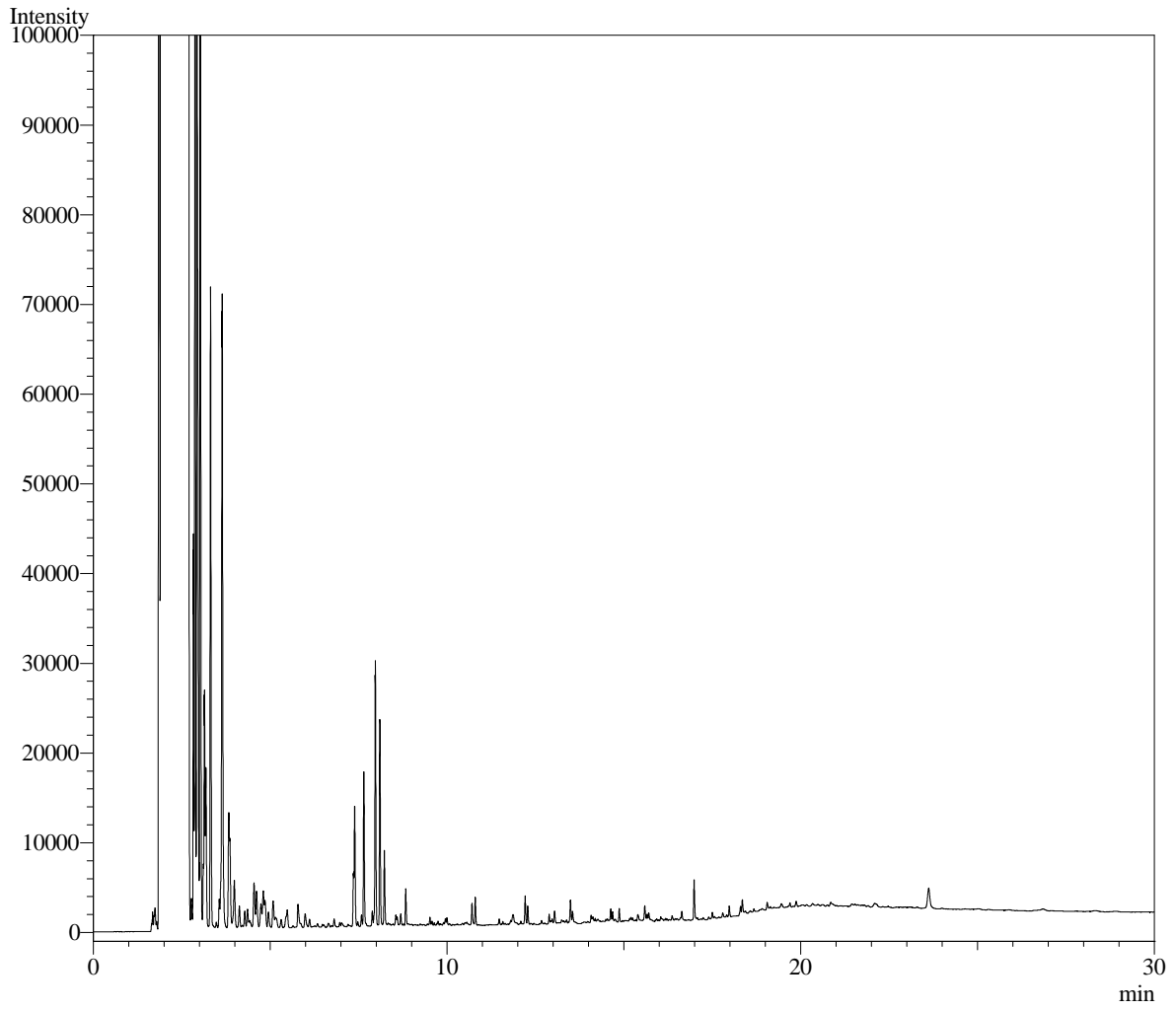
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 11:17:58
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140589
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



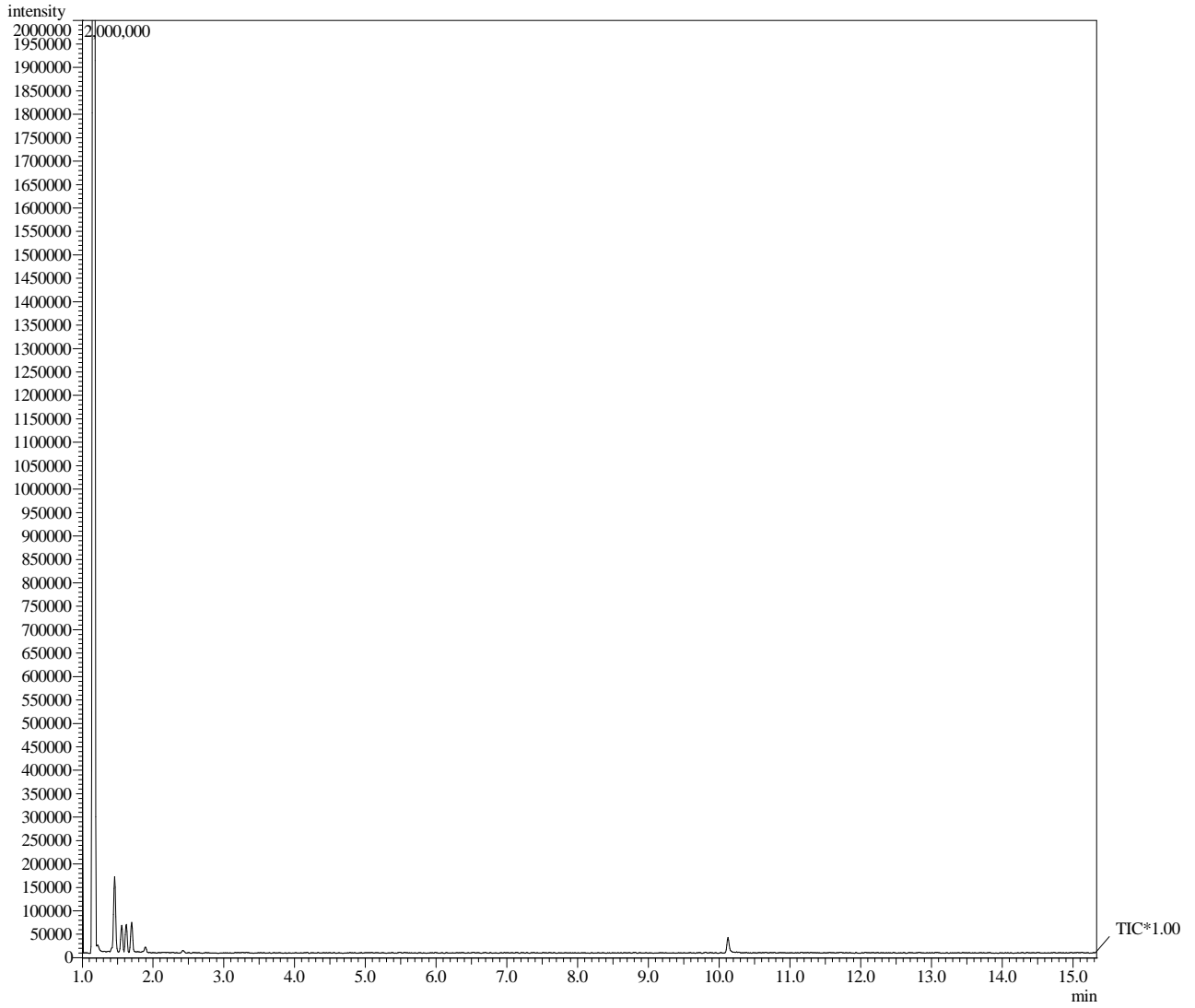
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 23:03:37
User Name : Admin
Vial# : 102
Sample Name : 140589
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 05:06:21
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140589
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 16/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	5,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	14/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	218,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	26/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	168	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	1,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	2,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	4,62	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	1,76	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	06/10/2017
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,47	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	29,21	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	7,28	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140577/15-Revisão 05 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,78	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,69	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	31,82	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,65	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,28	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	16/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simétrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento(a)	0,02	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Curtose do sedimento(a)	0,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,62	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

BQ-140577/15-Revisão 05 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5362,9530	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	18,1090	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0068	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	5,7711	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	3,8688	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	21,6359	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	14252,7841	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	129,7108	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	5,0961	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	22,3094	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	15,3995	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	83	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	25/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140577/15-Revisão 05 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140577/15 Revisão 04
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140577/15-Revisão 05


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140577/15 Revisão 04

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

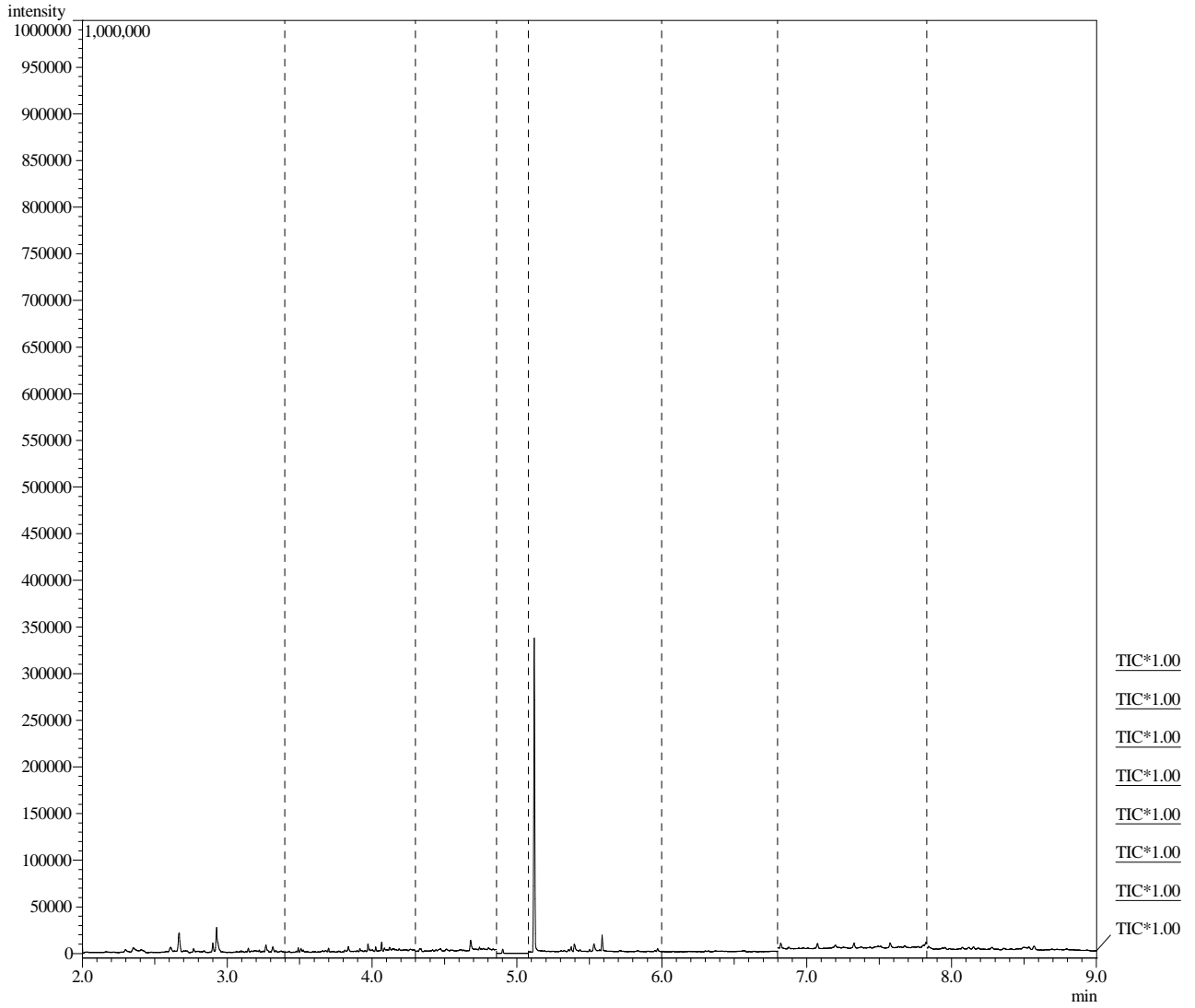
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

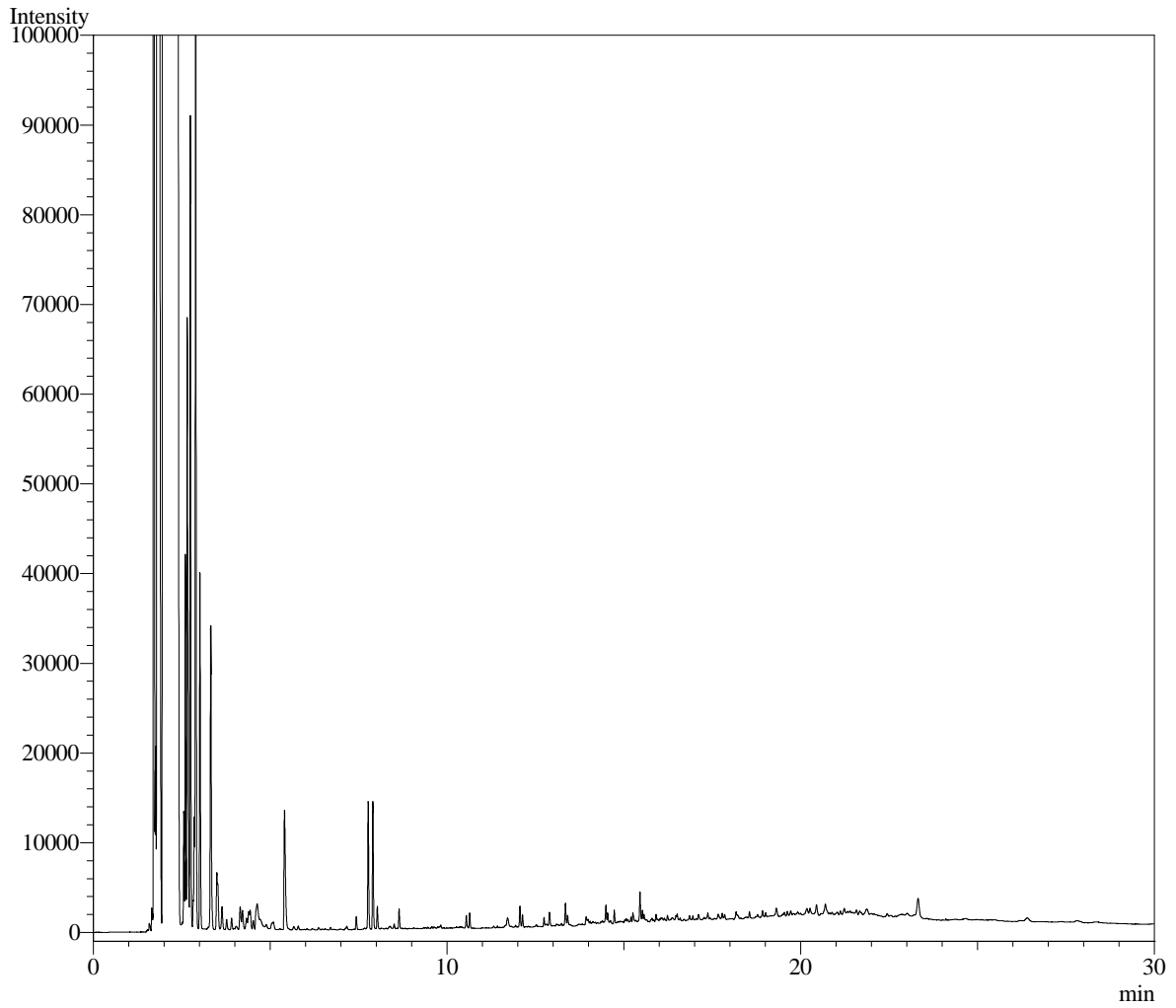
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 09:09:32
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140577
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



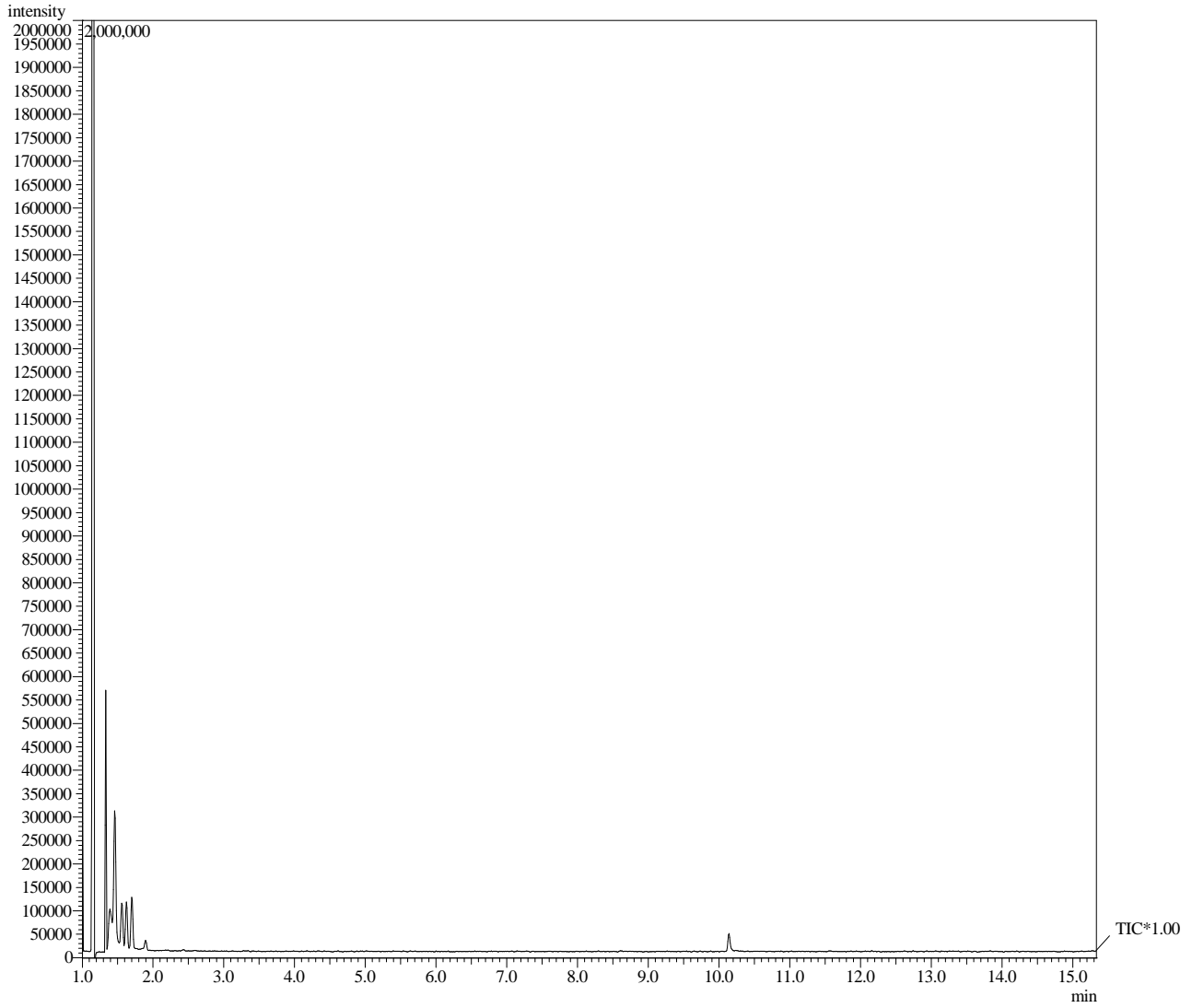
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 11:31:26
User Name : Admin
Vial# : 3
Sample Name : 140577
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 19:23:39
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140577
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	5,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	0,4	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	14/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	348,2	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	9,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	26/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	676	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,46	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	1,30	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	3,29	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	1,07	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	06/10/2017
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	18,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	18,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	8,13	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	3,87	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140578/15-Revisão 04 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	9,45	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	6,43	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	28,30	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,24	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,76	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento(a)	0,14	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Muito platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Curtose do sedimento(a)	0,63	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,67	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

BQ-140578/15-Revisão 04 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	7240,5178	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	30,5339	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	6,9530	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,2513	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	25,4578	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	19102,6531	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	172,5537	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	5,4193	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	28,7963	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	14,2220	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

BQ-140578/15-Revisão 04 - 4

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	83	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	25/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140578/15-Revisão 04 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140578/15 Revisão 03
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140578/15-Revisão 04


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140578/15 Revisão 03

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

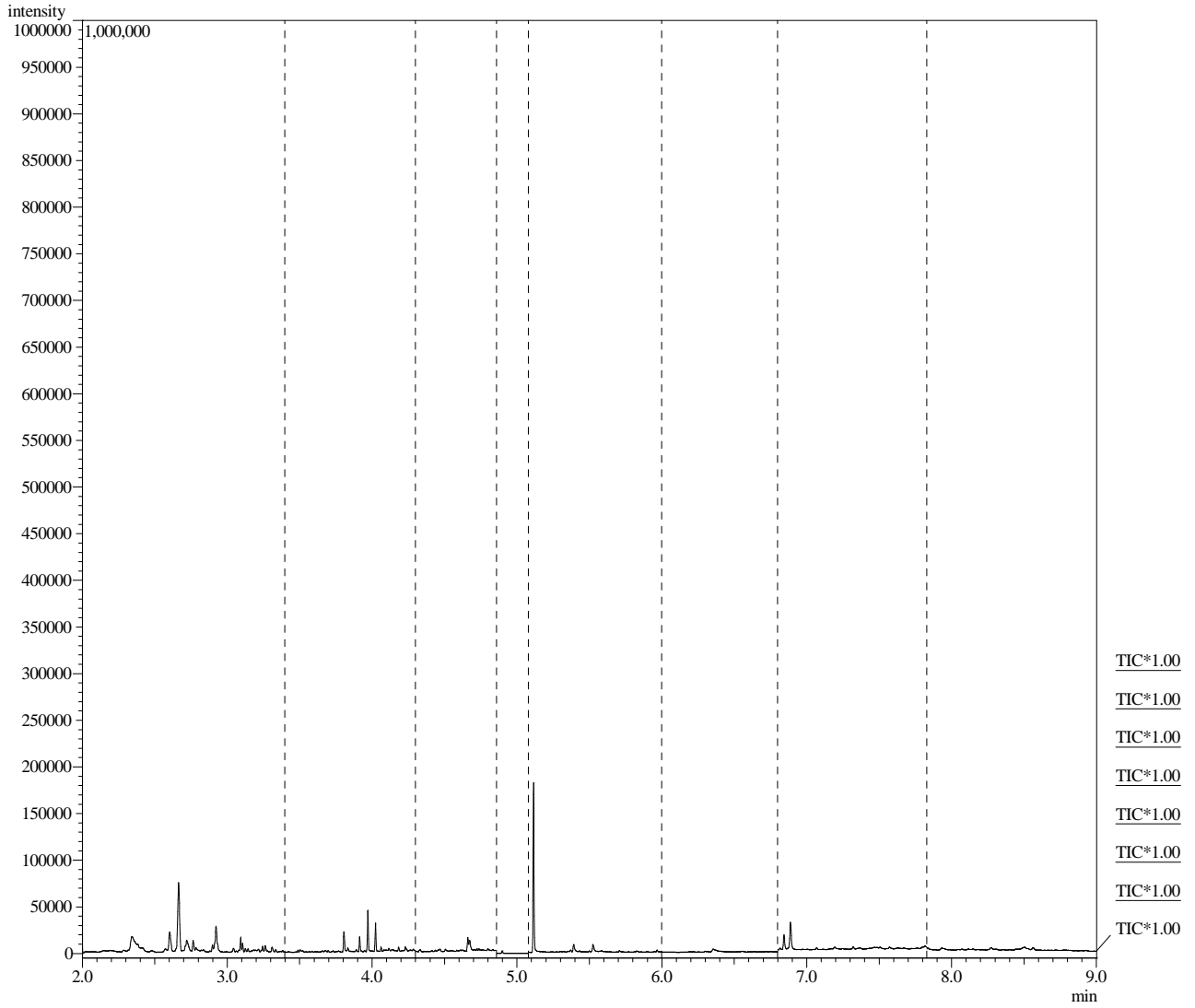
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

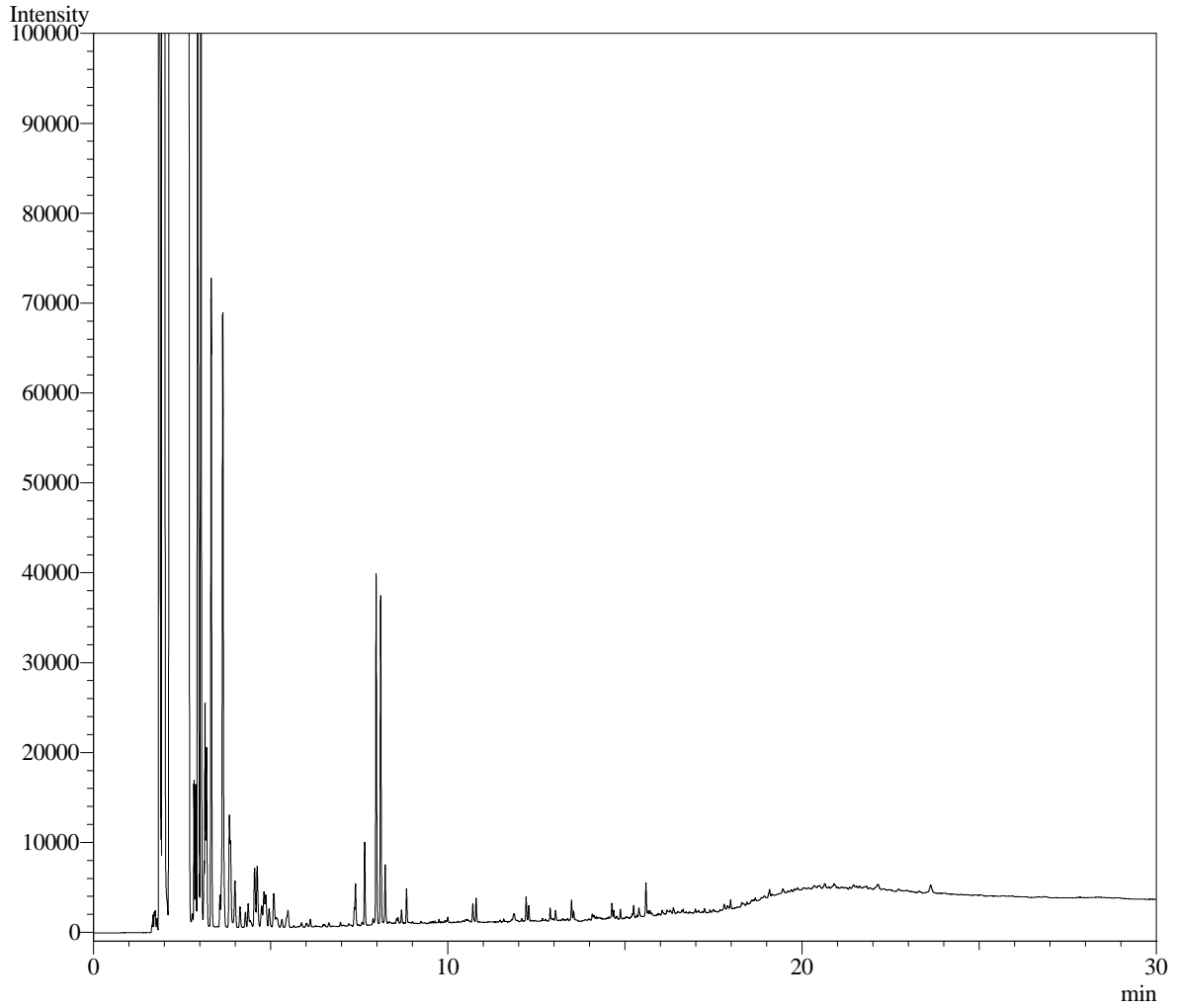
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 16/12/2015 04:15:19
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140578
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



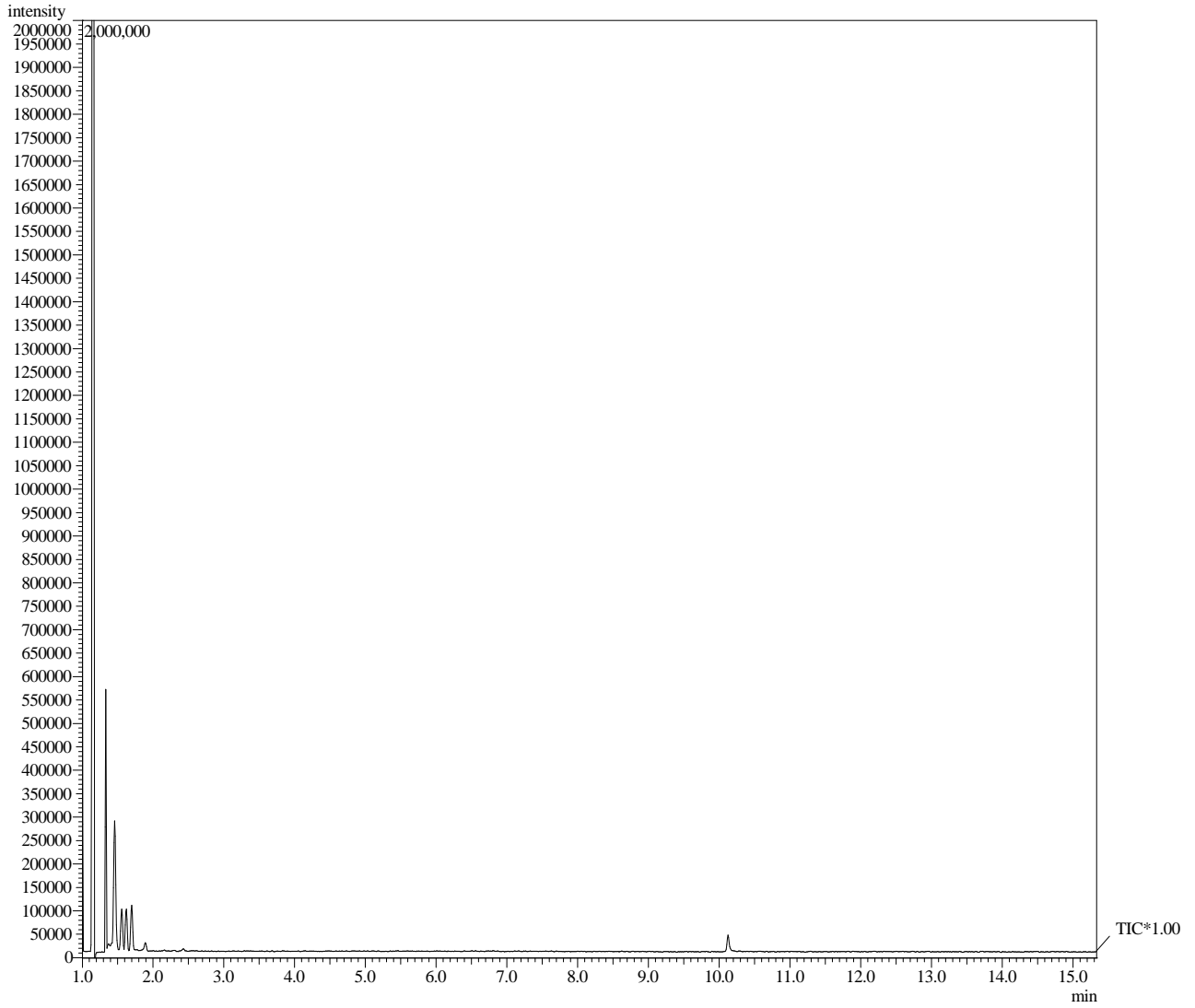
Sample Information

Analysis Date & Time : 14/12/2015 20:26:56
User Name : Admin
Vial# : 73
Sample Name : 140578
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 03:21:04
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140578
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	4,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,5	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	14/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	281,4	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	9,9	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercurio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	26/01/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	1313	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	1,06	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	1,70	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	3,72	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	1,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	1,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	29,51	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	7,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	9,41	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140579/15-Revisão 04 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,18	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	6,11	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	32,20	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,72	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	5,42	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simetrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,002	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Curtose do sedimento(a)	0,72	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,57	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

BQ-140579/15-Revisão 04 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	5783,5421	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	36,3477	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	0,0013	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	6,4845	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	2,8225	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	23,1148	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	17185,8382	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	142,5146	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	5,7088	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	23,1395	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	20,6699	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

BQ-140579/15-Revisão 04 - 4

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	75	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	25/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140579/15-Revisão 04 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140579/15 Revisão 03
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:
A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140579/15-Revisão 04


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140579/15 Revisão 03

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

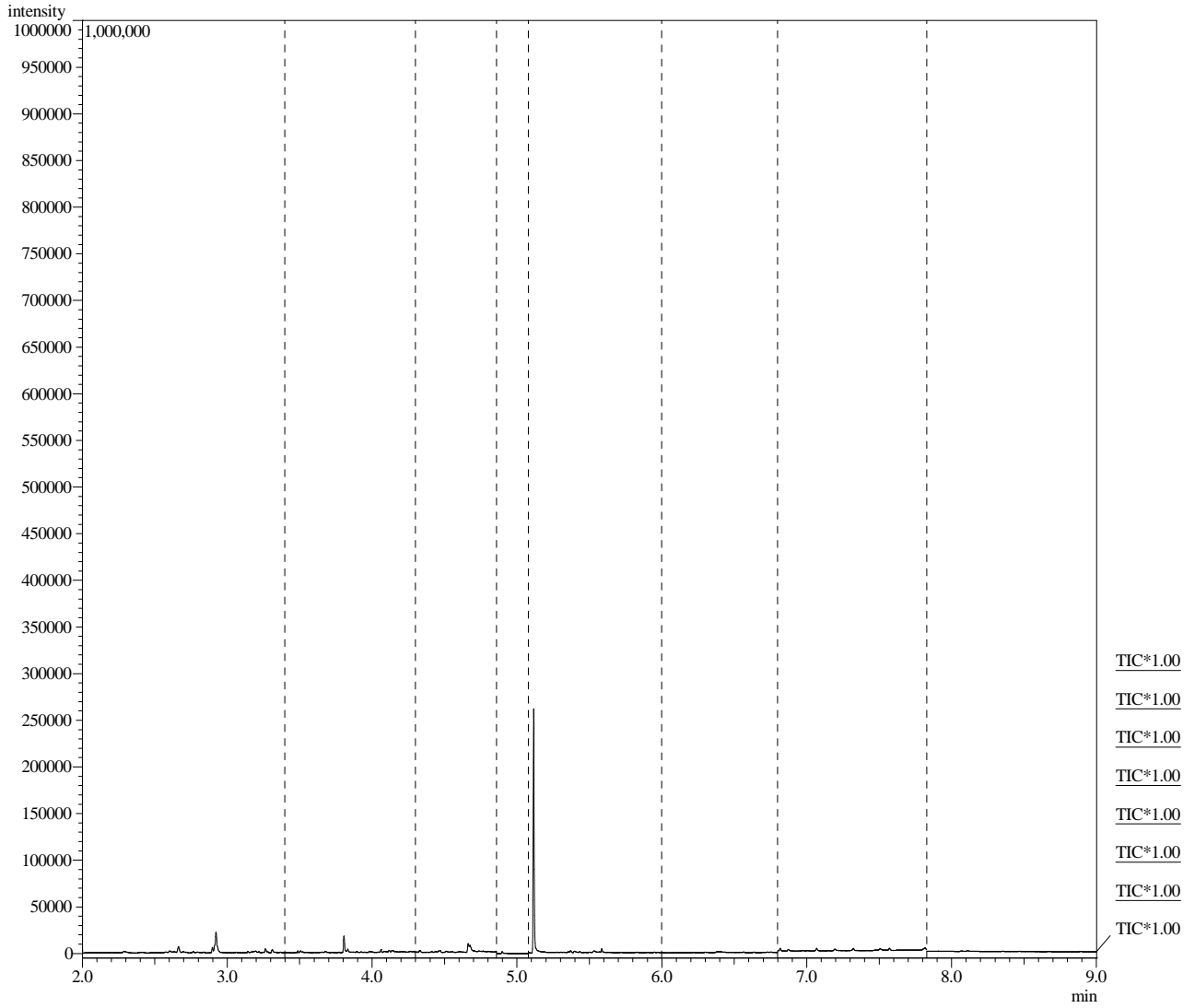
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

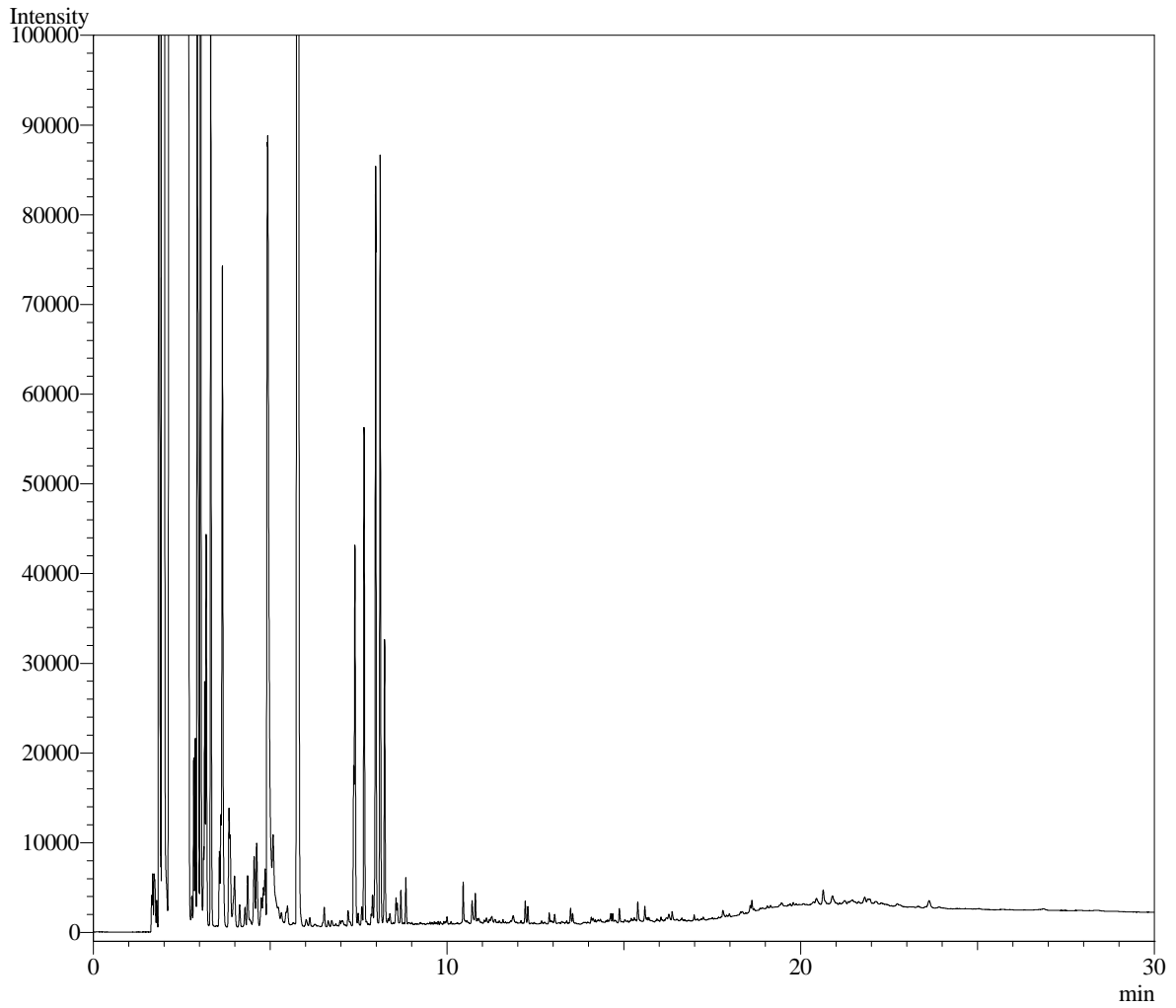
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 16/12/2015 03:43:38
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140579
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



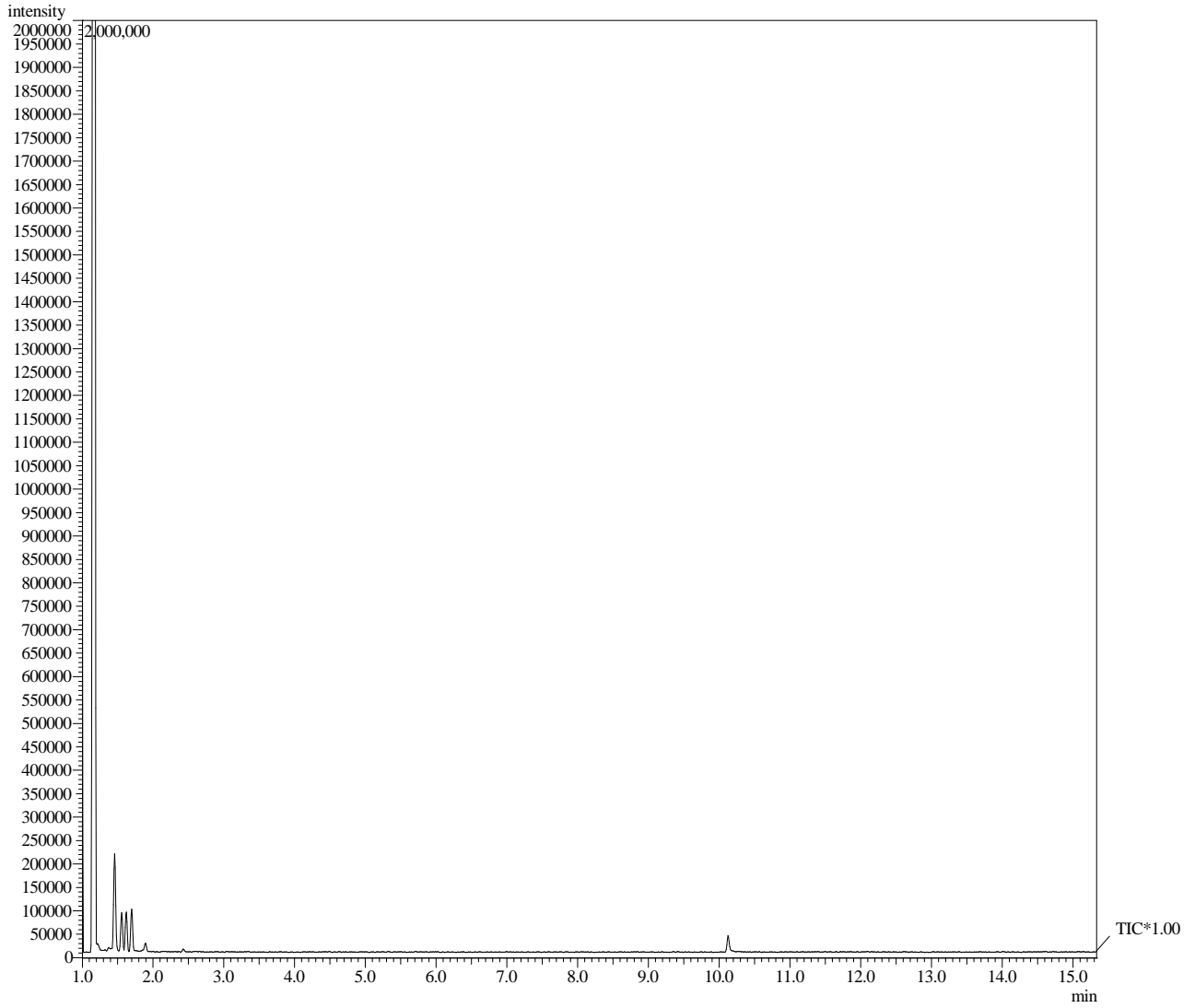
Sample Information

Analysis Date & Time : 14/12/2015 19:06:55
User Name : Admin
Vial# : 71
Sample Name : 140579
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 11/12/2015 02:54:49
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140579
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_C_R1

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 16/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	4,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,1	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	302,8	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	7,4	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	896	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,68	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	4,79	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	12,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	3,54	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,53	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	24,16	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	6,45	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,39	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140581/15-Revisão 04 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,66	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	26,08	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,51	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,30	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Aprox simétrica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,05	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,23	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140581/15-Revisão 04 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6934,4363	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	37,0230	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	7,6482	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,8987	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

BQ-140581/15-Revisão 04 - 3

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	26,2017	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	18952,2157	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	156,0459	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	6,5380	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	28,4205	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	19,6397	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	60	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

BQ-140581/15-Revisão 04 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140581/15 Revisão 03
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140581/15-Revisão 04


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140581/15 Revisão 03

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

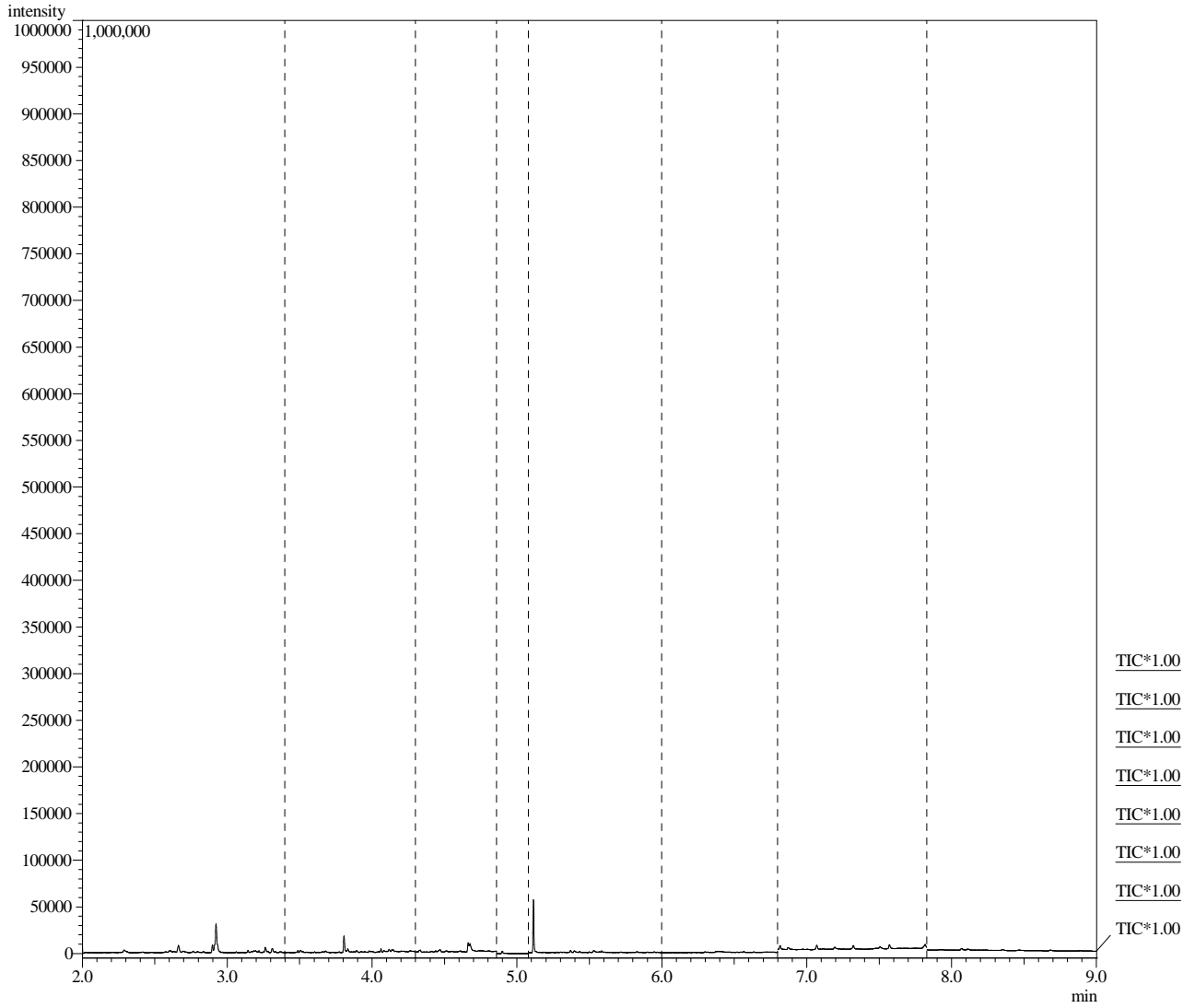
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

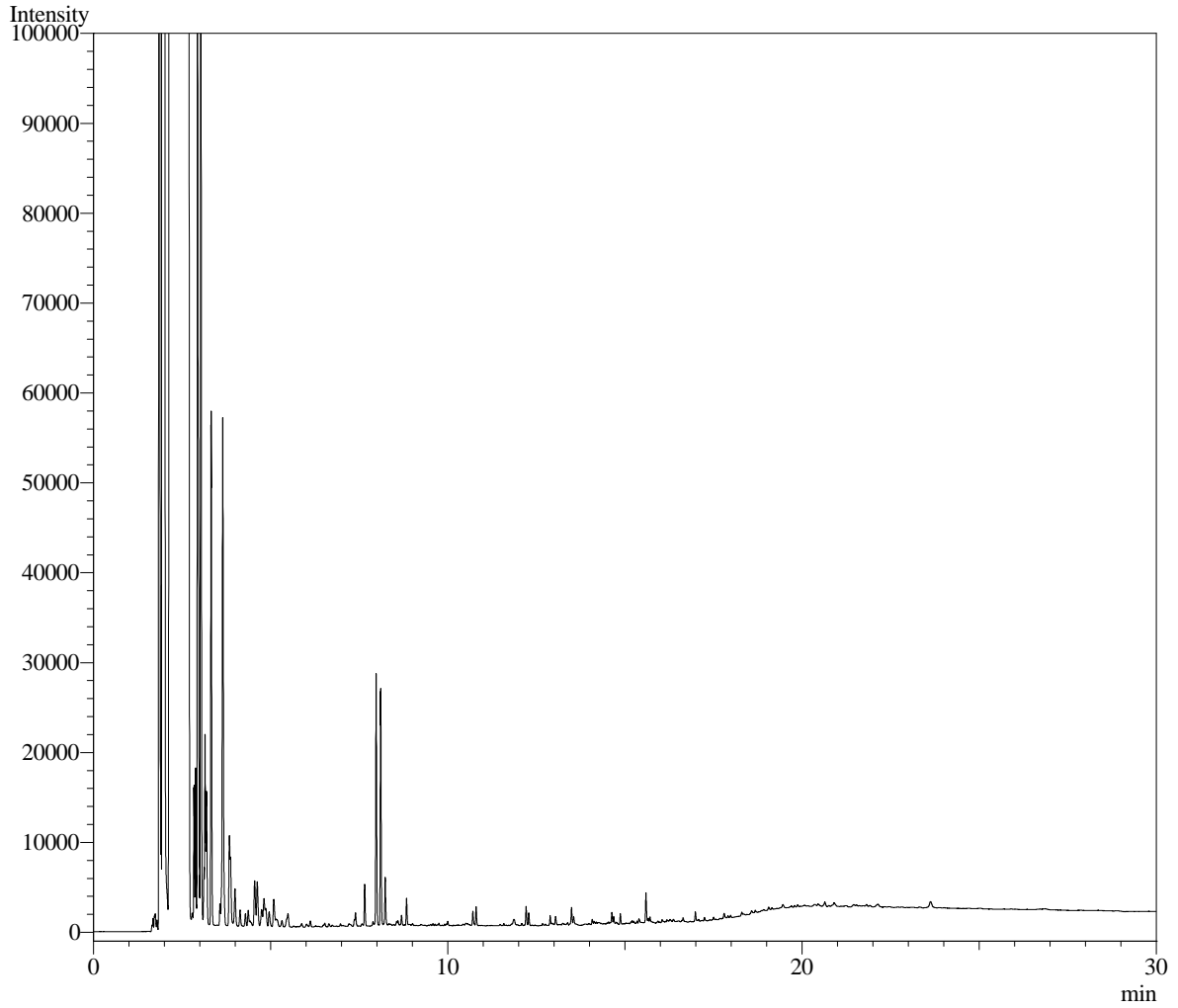
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 16/12/2015 03:27:46
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140581
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



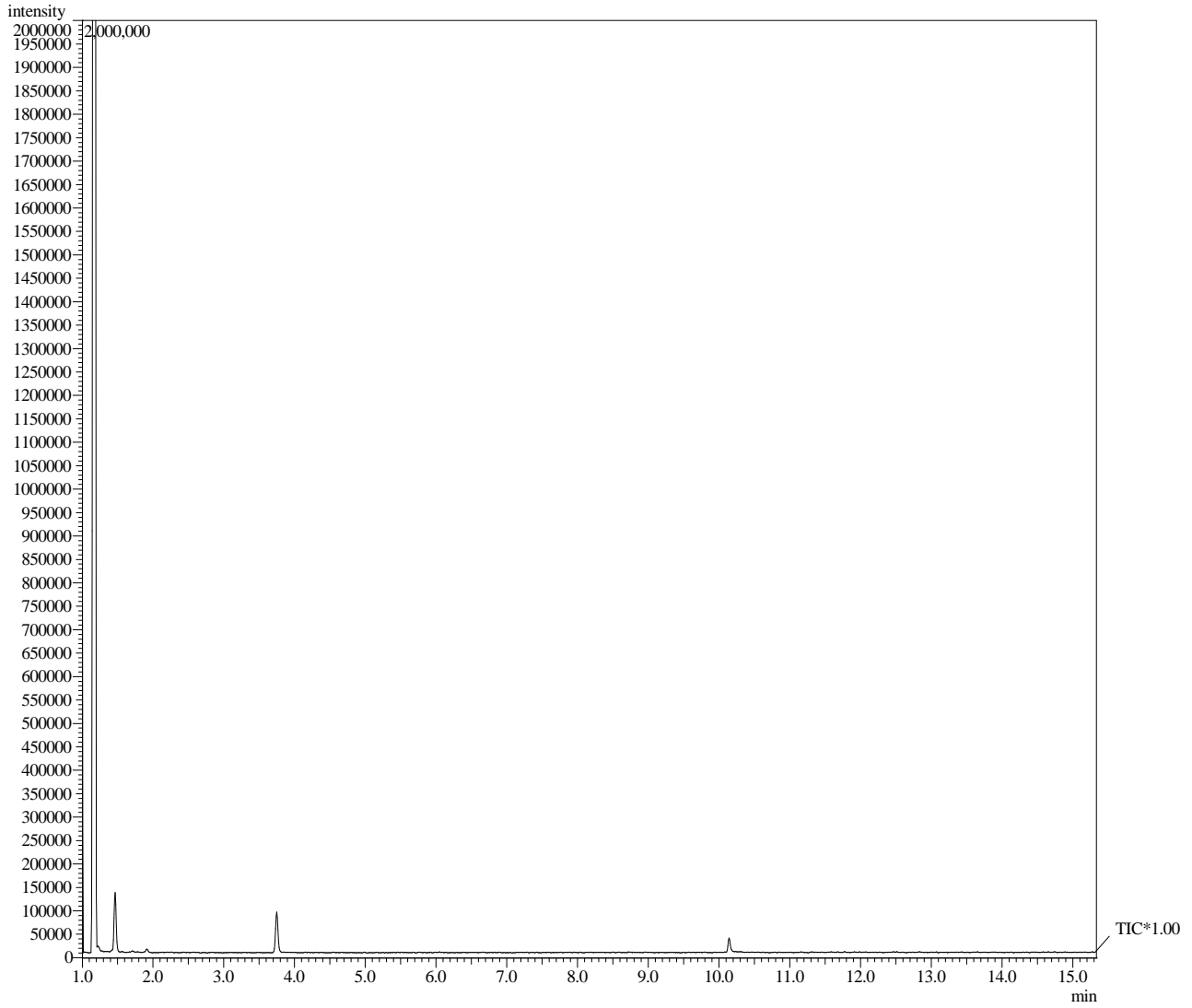
Sample Information

Analysis Date & Time : 14/12/2015 18:26:47
User Name : Admin
Vial# : 70
Sample Name : 140581
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 01:32:30
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140581
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_C_R2

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	4,1	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,2	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	359,6	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,3	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	574	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	0,43	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	6,80	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	12,34	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	4,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	3,33	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	24,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	7,57	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,19	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140582/15-Revisão 02 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,00	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,09	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	23,21	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	4,33	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	3,96	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte grosso	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	04/02/2016
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,10	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento(a)	0,71	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	3,28	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140582/15-Revisão 02 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	7614,9041	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	34,1595	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	8,7670	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	3,1056	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	27,6203	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	19973,8406	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	190,3145	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	6,6094	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	31,1354	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	22,5976	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	64	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	12/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	81	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	77	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	107	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	95	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140582/15 Revisão 01
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140582/15-Revisão 02


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140582/15 Revisão 01

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

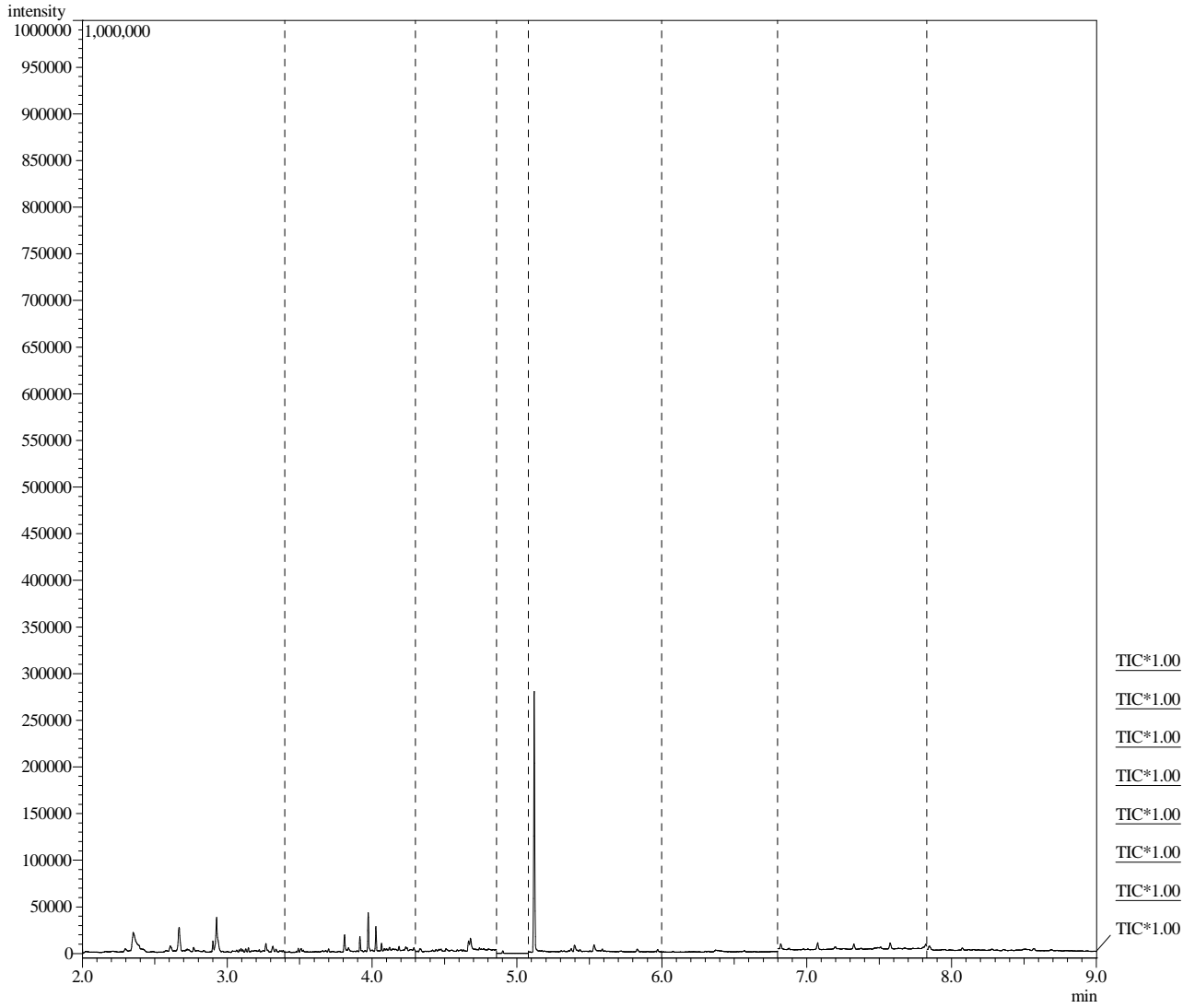
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

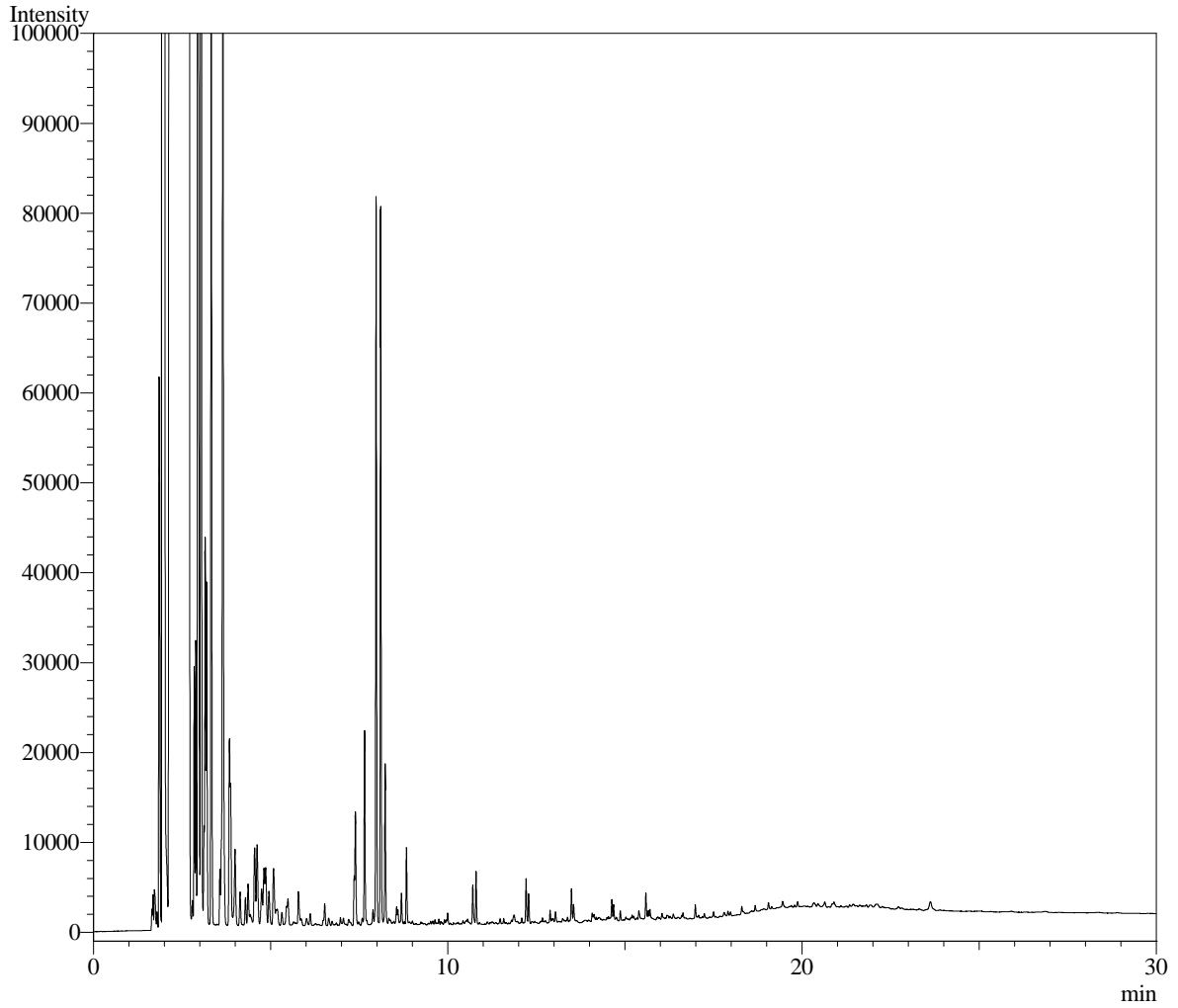
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 09:25:32
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140582
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



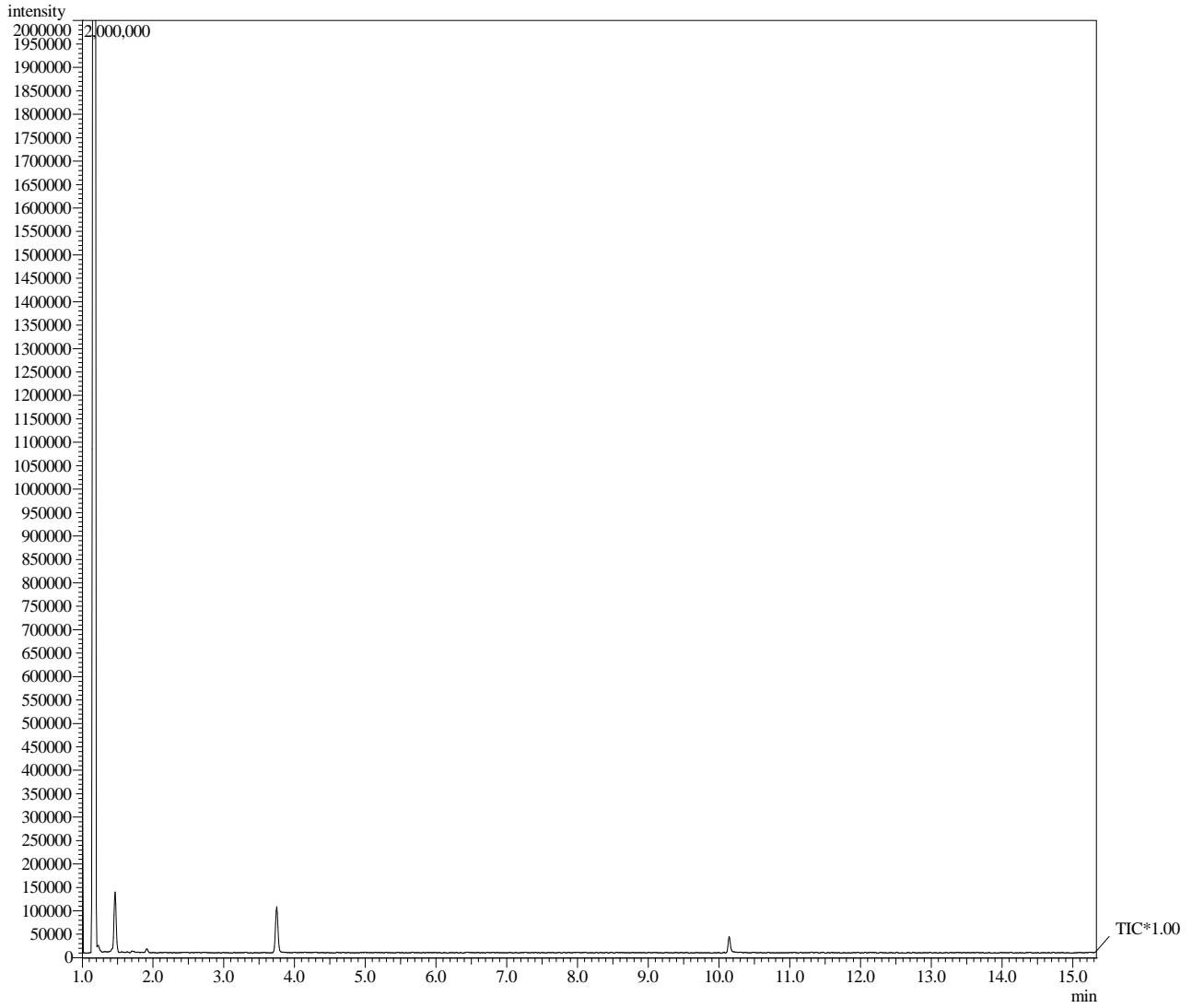
Sample Information

Analysis Date & Time : 15/12/2015 14:57:34
User Name : Admin
Vial# : 90
Sample Name : 140582
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 01:06:18
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140582
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-4

Ident. da Amostra: CAB_8_C_R3

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: Sedimento

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 09/10/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Carbonatos(a)	4,7	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Carbono orgânico total	1,2	%	Embrapa 2011	0,1	0,05	---	21/12/2015
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Fósforo(b)	291,4	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	37,2	2,9	---	26/01/2016
Matéria Orgânica(a)	6,6	%	Dean 1974	0,3	0,1	---	23/03/2016
Mercúrio(c)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	10/02/2016
Nitrogênio Total Kjeldahl	821	mg/kg N	SMEWW 4500 Norg B - 22ª Ed. (2012)	50	15	---	21/12/2015

■ Granulometria

Grosseiros (maior que 2 mm)(a)	1,06	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia muito grossa (2 a 1 mm)(a)	3,30	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia grossa (1 a 0,5 mm)(a)	7,56	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia média (0,5 a 0,25 mm)(a)	2,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	04/02/2016
Areia fina (0,25 a 0,125 mm)(a)	2,46	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Areia muito fina (0 ,125 a 0,062 mm)(a)	28,02	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	02/10/2017
Silte Grosso (0 ,063 a 0,032)(a)	10,37	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Médio (0,032 a 0,016)(a)	7,85	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016

BQ-140583/15-Revisão 05 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Silte Fino (0,016 a 0,008)(a)	6,10	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Silte Muito Fino (0,008 a 0,004)(a)	5,17	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Argila (< 0,00394 mm)(a)	25,94	%	CETESB L6.160 (1995)	0,01	0,01	---	05/02/2016
Média do tamanho de grão(a)	5,23	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Mediana do tamanho de grão(a)	4,52	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Classificação textural(a)	Silte médio	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Assimetria do sedimento (classe)(a)	Positiva	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Assimetria do sedimento(a)	0,18	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Curtose do sedimento (classe)(a)	Platicúrtica	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	06/10/2017
Curtose do sedimento(a)	0,76	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento (classe)(a)	Muito pobre	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016
Seleção do sedimento(a)	2,73	-	Folk & Ward 1957	-	---	---	05/02/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	26/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

BQ-140583/15-Revisão 05 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	26/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(b)	6635,3421	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(b)	26,6106	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(b)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(b)	7,0121	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(b)	1,4243	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromo(b)	24,3547	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(b)	18324,0837	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(b)	165,5680	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(b)	5,6639	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(b)	27,5175	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(b)	15,8380	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	16/02/2016

■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	26/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	26/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	26/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

orto-Terfenil	65	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	26/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
--------------------	----	-------	--	-----	-----	-----	------------

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
--------	----	-------	--	----	---	---	------------

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	61	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
Fluoranteno	63	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	104	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	80	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	79	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140583/15 Revisão 04
(Continuação)

AOAC: Association of Analytical Communities
ASTM: American Society for Testing and Materials
EPA: US-Environmental Protection Agency
IM: Incerteza da medição
LOD: Limite de detecção
LOQ: Limite de quantificação
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
MFL: Milhões de Filamentos por Litro
NBR: Norma Brasileira da ABNT
ND: Não detectado
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
POP: Procedimento Operacional Padrão
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
V.O.: Valores Orientadores
VMP: Valor Máximo Permitido
VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(a) Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental
Av. Rui Barbosa, 372 - Sala 03 - Balneário Camboriú - SC

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(b) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0692:

(c) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP

Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Laudo Analítico BQ-140583/15-Revisão 05


Este laudo substitui o laudo analítico BQ-140583/15 Revisão 04

(Continuação)

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

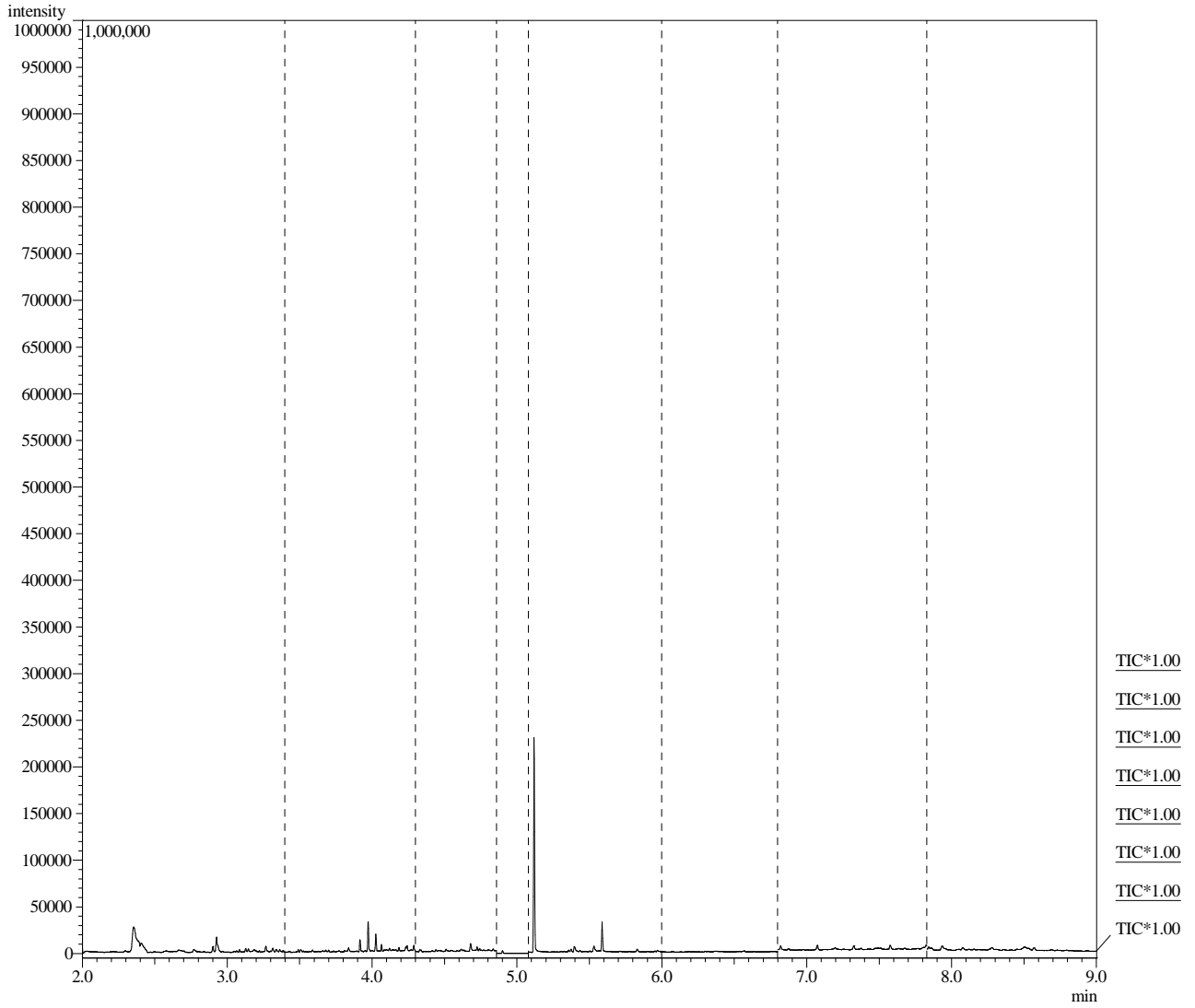
Liberado eletronicamente por:


Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região


Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

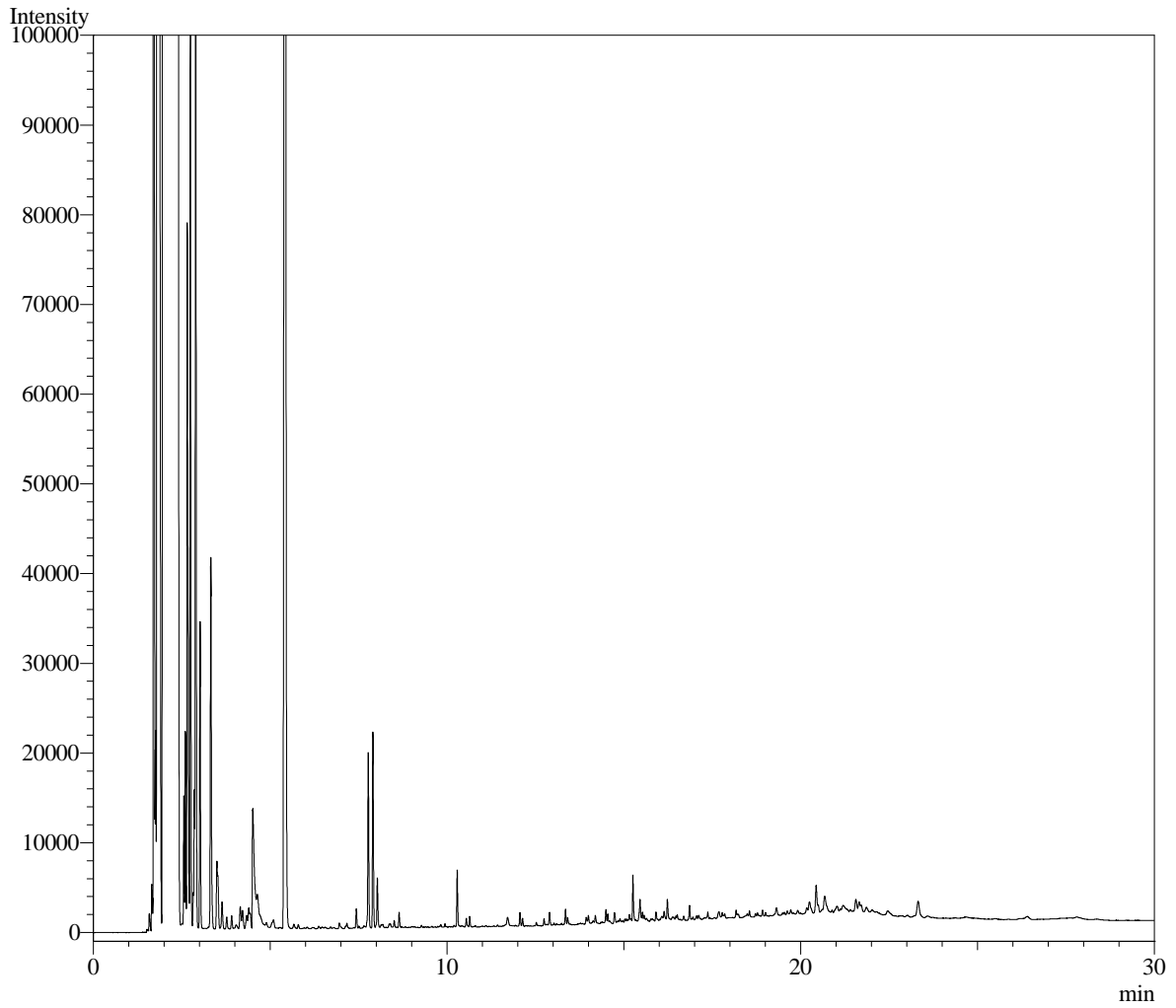
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 18/12/2015 09:41:34
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140583
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



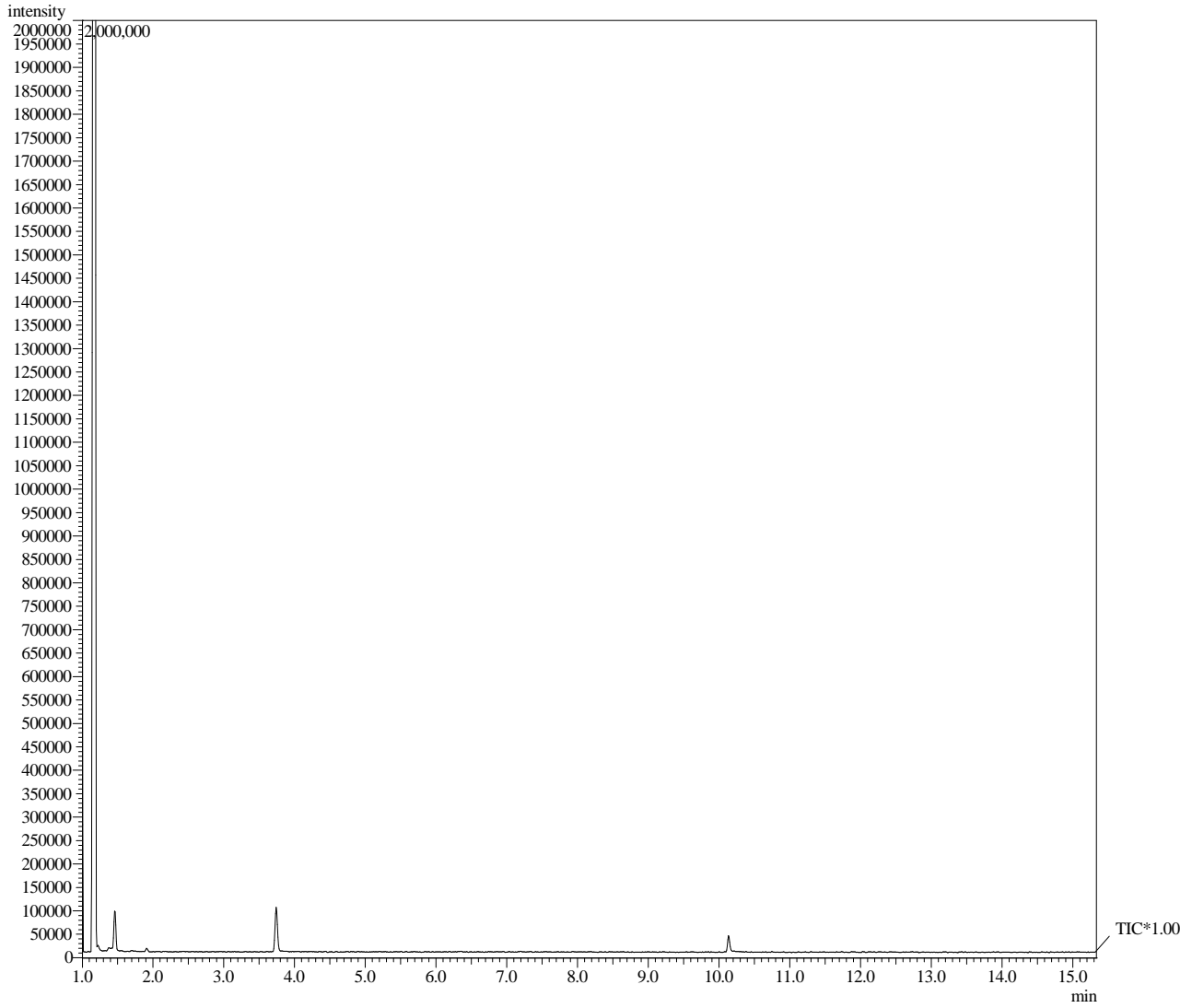
Sample Information

Analysis Date & Time : 25/1/2016 12:11:14
User Name : Admin
Vial# : 4
Sample Name : 140583
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 15/12/2015 04:35:11
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140583
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02

Cliente: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente
Endereço: Rua Miguel Tostes, 962 - 90430-060 - Porto Alegre-RS

Proposta Comercial/Plano de Amostragem: BOP-9732-4-7

Ident. da Amostra: Branco de Frascaria

Local Amostragem: CAB_C2

Tipo Amostra: --

Amostrado por: Gardline

Data de Recebimento: 26/11/2015 07h 30min

Data da amostragem: 14/11/2015

Data do Laudo: 10/07/2017

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Cromatogramas	Anexo	...	Cromatografia	..	..	..	25/01/2016
Mercúrio(b)	<0,038	mg/kg	EPA 7471B (2007)	0,038	0,012	3,8E-5	26/01/2016

■ Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

BQ-140580/15-Revisão 03 - 1

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
 Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Metais Biodisponíveis

Alúminio(a)	<0,2757	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2757	0,0040	0,0033	26/01/2016
Bário(a)	<0,0203	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0203	0,0030	5,3E-5	26/01/2016
Cádmio(a)	<0,0010	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0010	0,0003	2,9E-5	26/01/2016
Chumbo(a)	<0,0207	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0207	0,0010	0,0001	26/01/2016
Cobre(a)	<0,0533	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0533	0,0016	2,8E-5	26/01/2016
Cromo(a)	<0,0062	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0062	0,0006	0,0001	26/01/2016
Ferro(a)	<0,3551	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,3551	0,0300	0,0016	26/01/2016
Manganês(a)	<0,0099	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0099	0,0010	0,0001	26/01/2016
Níquel(a)	<0,2329	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,2329	0,0006	5,1E-5	26/01/2016
Vanádio(a)	<0,0017	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,0017	0,0001	3,6E-5	26/01/2016
Zinco(a)	<0,5498	mg/kg	EPA 6020A (2007)/ 3050B (1996)	0,5498	0,1300	0,0002	26/01/2016

BQ-140580/15-Revisão 03 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
■ Hidrocarbonetos Totais do Petróleo							
n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	19/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	5	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	100	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016
Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	1	25/01/2016

■ CQ-SURROGATE(TPH,HPA) - Concentração 1,67 µg/kg - Faixa Aceitável 60-120%

Orto-terfenil	84	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	---	---	---	25/01/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Metilnaftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,7	0,3	0,3	25/01/2016
Acenaftaleno (Acenaftileno)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Acenafteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Criseno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fenantreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoranteno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Fluoreno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Naftaleno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016
Pireno	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Fitano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C08	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C09	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	22/12/2016
n-C10	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C11	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C12	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C13	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

BQ-140580/15-Revisão 03 - 6

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C14	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C15	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C16	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C17	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C18	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C19	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C20	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C21	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C22	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C23	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C24	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C25	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C26	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C27	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C28	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C29	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C30	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C31	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

n-C32	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C33	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C34	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C35	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C36	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C37	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C38	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C39	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
n-C40	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
Pristano	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH (C08-C40)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH DRO (C10 - C28)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	600	200	200	25/01/2016
TPH não resolvido MCNR	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016
TPH Resolvido (HRP)	ND	µg/kg	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	10	3	3	25/01/2016

■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

TPH GRO (C06 - C10)	ND	µg/kg	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	30	10	10	23/03/2016
---------------------	----	-------	--	----	----	----	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)

Fortificação da amostra controle: 1,67 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	69	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

Fluoranteno	65	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8270D (2007)	60 - 120	25/01/2016
-------------	----	---	--	----------	------------

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	99	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	25/01/2016
n-C28	84	%	EPA 3550C (2007) | EPA 8015D (2003)	60 - 120	22/12/2016

■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/Kg

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	81	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017
Etilbenzeno	94	%	EPA 5021A (2003) | EPA 8260C (2006)	60 - 120	10/07/2017

Legenda:

- AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial
- AOAC: Association of Analytical Communities
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- EPA: US-Environmental Protection Agency
- IM: Incerteza da medição
- LOD: Limite de detecção
- LOQ: Limite de quantificação
- MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG
- MFL: Milhões de Filamentos por Litro
- NBR: Norma Brasileira da ABNT
- ND: Não detectado
- OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- POP: Procedimento Operacional Padrão
- SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF
- V.O.: Valores Orientadores
- VMP: Valor Máximo Permitido

Laudo Analítico BQ-140580/15-Revisão 03

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-140580/15 Revisão 02
(Continuação)

VR: Valor Recomendado

Laboratórios subcontratados:

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025,
sob o número CRL 0692:

(a) Oceanus - Centro de Biologia Experimental
Rua Aristides Lobo, n.º 30 - Rio Comprido - RJ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025,
sob o número CRL 0692:

(b) Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda
Rua Dr. Cesar Castiglioni Jr Nº 569 - CEP 02515-000 - Casa verde - São Paulo - SP


Nota:

A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

Condições específicas de ensaios:

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

Liberado eletronicamente por:



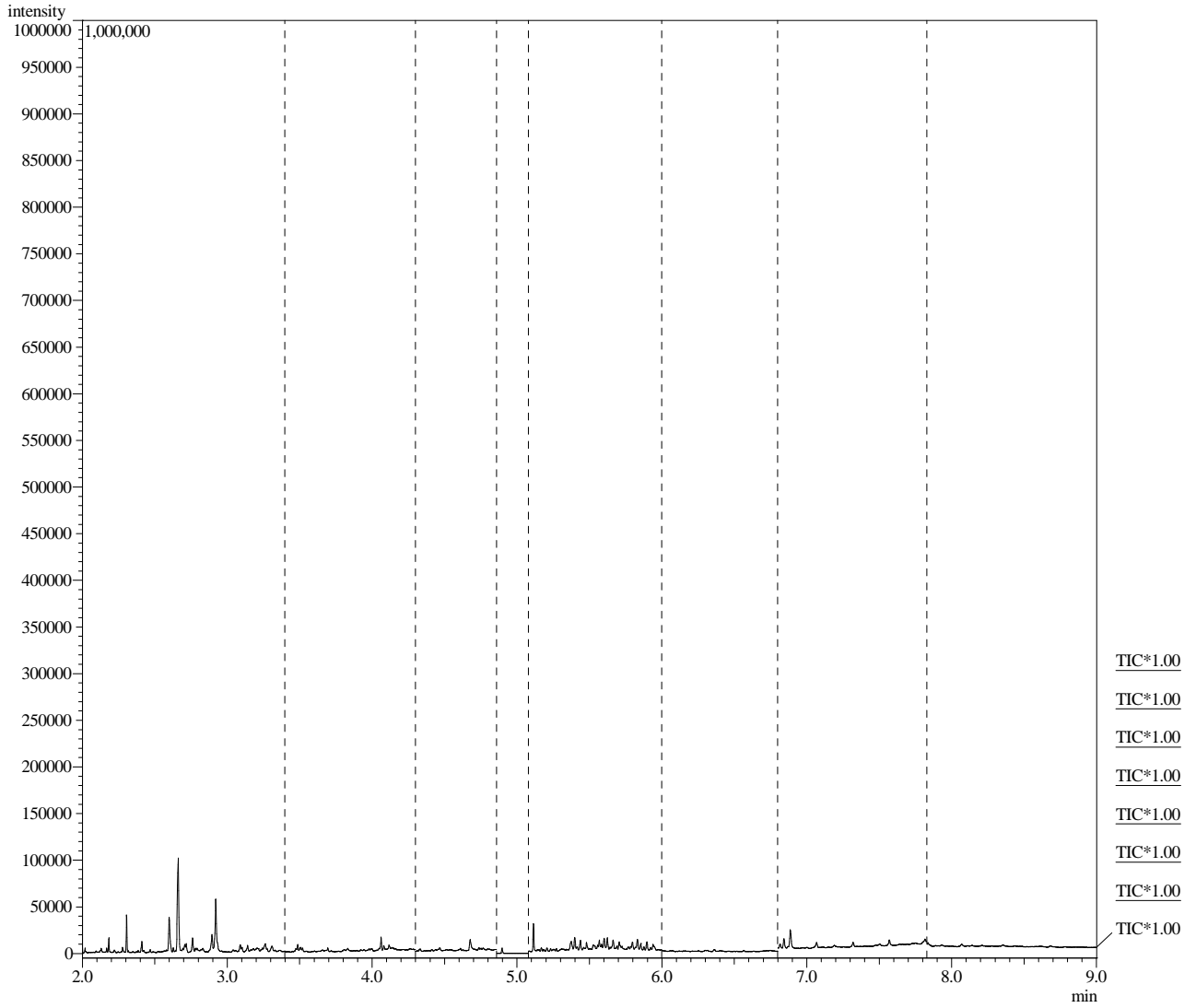
Vinicius Praia Carvalho
Químico
CRQ-05202671-5ª Região



Gisele de Azevedo Kimieciki
Química
CRQ-05101065-5ª Região

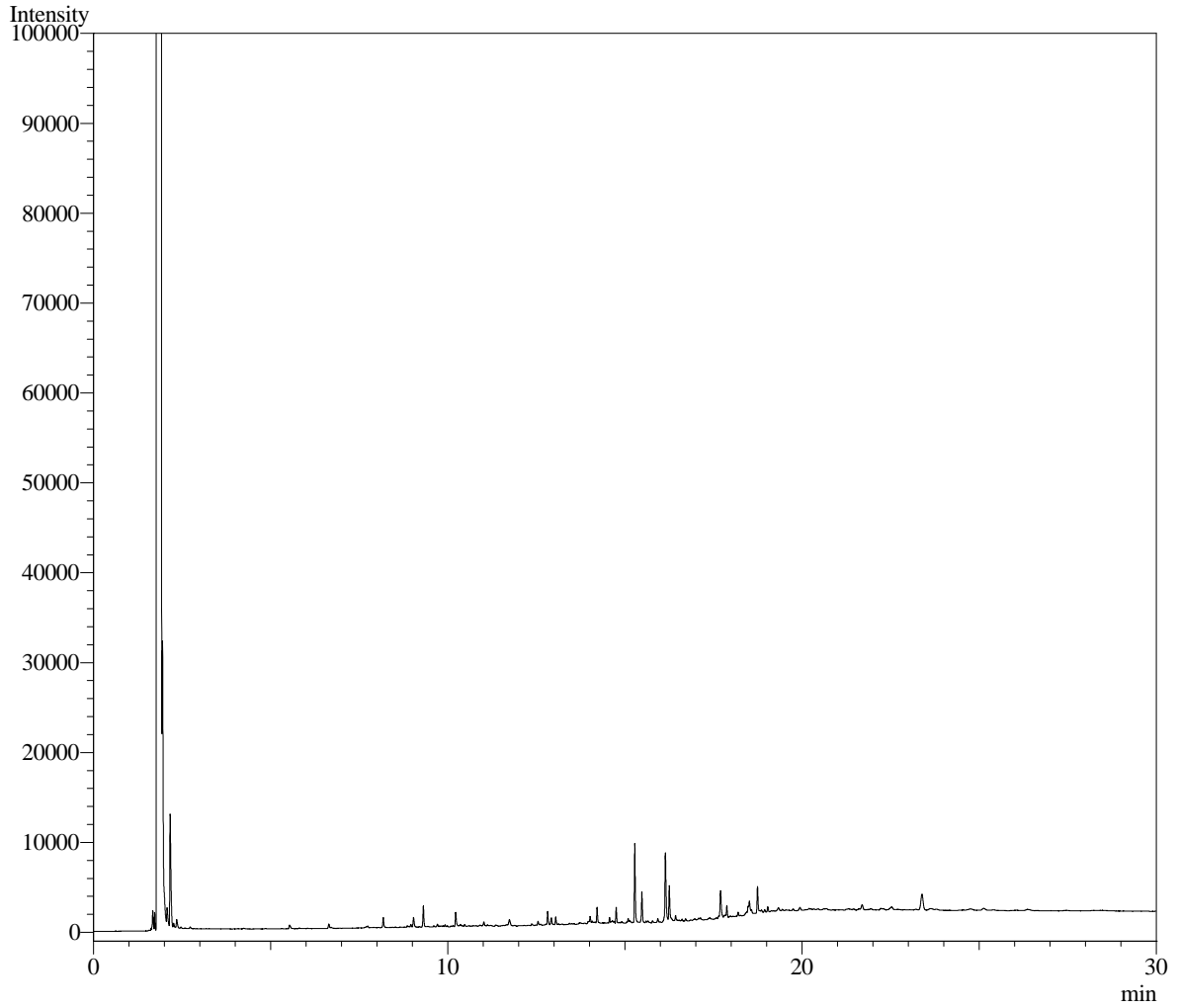
Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 21/12/2015 17:05:33
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140580
Sample ID : HPA
Vial # : 1
Injection Volume : 1



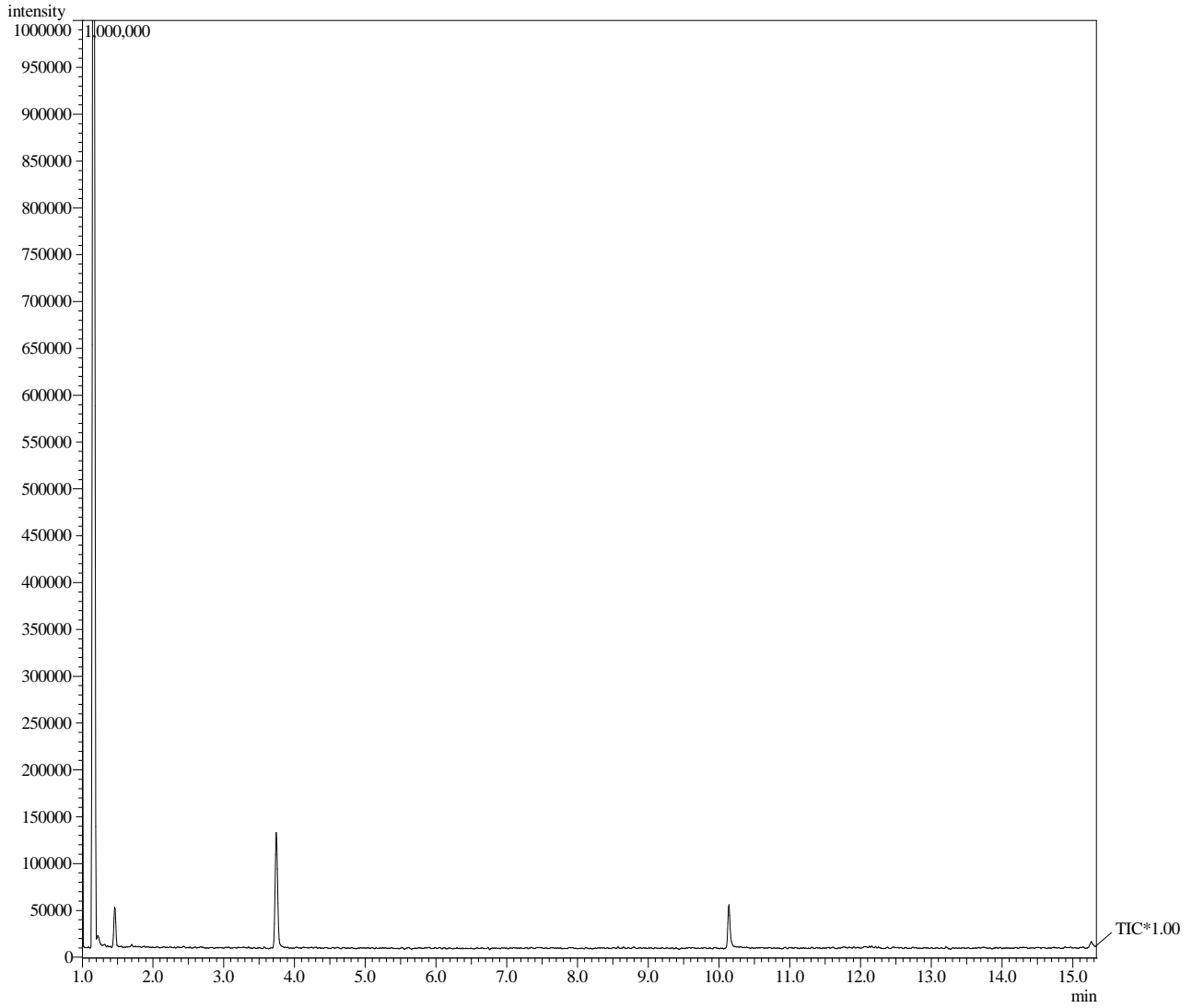
Sample Information

Analysis Date & Time : 12/12/2015 23:26:30
User Name : Admin
Vial# : 43
Sample Name : 140580
Sample ID : n-alcanos
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00



Sample Information

Analyzed by : Admin
Analyzed : 14/12/2015 17:42:58
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : 140580
Sample ID : VOC
Vial # : 1
Injection Volume : 1



QA/QC
BQ-141319-2

Cliente

Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente SA

Laboratório Executor

NSF Bioensaios Prestação de Serviços de Análises e Certificações Ltda.

Campanha CAB_C2 Sedimento(Novembro/15)

Identificações dos controlos.

		Granulometria	Carbonatos	Matéria Orgânica	Carbono orgânico total	Mercurio	Metais	Fósforo	TPH	TPH GRO (C06 - C10)	HPA	Nitrogênio Total Kjeldahl
		CETESB L6.160 (1995)	Dean 1974	Dean 1974	Embrapa 2011	EPA 3052 (1996)/7471B (2007)	EPA 6020A (2007)	EPA 6020A (2007)	EPA 8015D (2003)	EPA 8260C (2006)	EPA 8270D (2007)	SMEWW 4500 Norg B - 22ed (2012)
CAB_8_R1	BQ-140577-0	-	-	-	L 2471	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
CAB_8_R2	BQ-140578-0	-	-	-	L 2471	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
CAB_8_R3	BQ-140579-0	-	-	-	L 2471	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
Branco de Frascaria	BQ-140580-0	-	-	-	-	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	-
CAB_8_C_R1	BQ-140581-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_8_C_R2	BQ-140582-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_8_C_R3	BQ-140583-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_7_R1	BQ-140584-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_7_R2	BQ-140585-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_7_R3	BQ-140586-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
CAB_7_C_R1	BQ-140587-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_7_C_R2	BQ-140588-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
CAB_7_C_R3	BQ-140589-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6456	6884	L 2508
CAB_6_R1	BQ-140590-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_6_R2	BQ-140591-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_6_R3	BQ-140592-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_5_R1	BQ-140593-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_5_R2	BQ-140594-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_5_R3	BQ-140595-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2508
CAB_5_C_R1	BQ-140596-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2509
CAB_5_C_R2	BQ-140597-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2509
CAB_5_C_R3	BQ-140598-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2509
CAB_4_R1	BQ-140599-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6885	6493	6884	L 2509
CAB_4_R2	BQ-140600-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_4_R3	BQ-140601-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_4_C_R1	BQ-140602-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_4_C_R2	BQ-140603-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_4_C_R3	BQ-140604-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_R1	BQ-140605-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_R2	BQ-140606-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_R3	BQ-140607-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_C_R1	BQ-140608-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_C_R2	BQ-140609-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_3_C_R3	BQ-140610-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_2_R1	BQ-140611-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_2_R2	BQ-140612-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_2_R3	BQ-140613-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2509
CAB_1_R1	BQ-140614-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510
CAB_1_R2	BQ-140615-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510
CAB_1_R3	BQ-140616-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510
CAB_1_C_R1	BQ-140617-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510
CAB_1_C_R2	BQ-140618-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510
CAB_1_C_R3	BQ-140619-0	-	-	-	L 2511	Lote único	Lote único	Lote único	6816	6493	6815	L 2510

- Controles de Qualidade para HPA

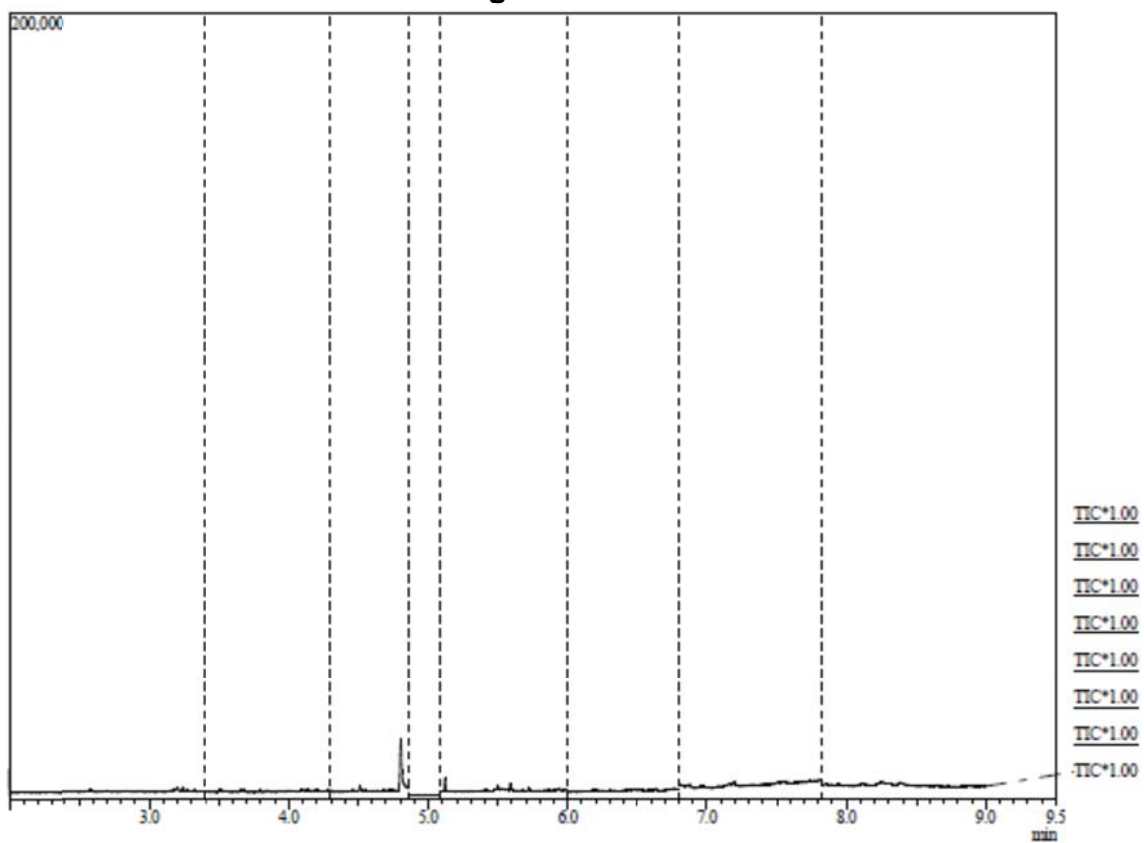
	Limites Equipamento	
	LQE ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	LDE ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Acenaftaleno (Acenaftileno)	0,067	0,020
Acenafteno	0,067	0,020
Antraceno	0,067	0,020
Benzo (a) antraceno	0,067	0,020
Benzo (a) pireno	0,067	0,020
Benzo (b) fluoranteno	0,067	0,020
Benzo (g,h,i) perileno	0,067	0,020
Benzo (k) fluoranteno	0,067	0,020
Criseno	0,067	0,020
Dibenzo (a,h) antraceno	0,067	0,020
Fenantreno	0,067	0,020
Fluoranteno	0,067	0,020
Fluoreno	0,067	0,020
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,067	0,020
Naftaleno	0,067	0,020
Pireno	0,067	0,020

Controle de qualidade: CQ 6884

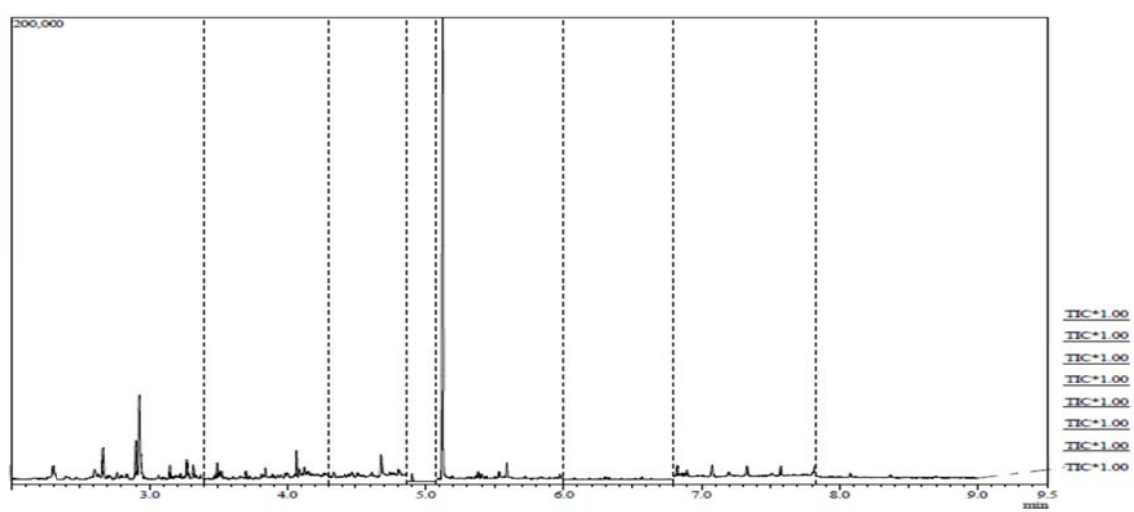
Data de preparo: 02/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Branco Sistema cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base.	Ausente	Conforme
Branco do Método (BM)	<0,10 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<0,10 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	85%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	63%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	63%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	0%	Conforme

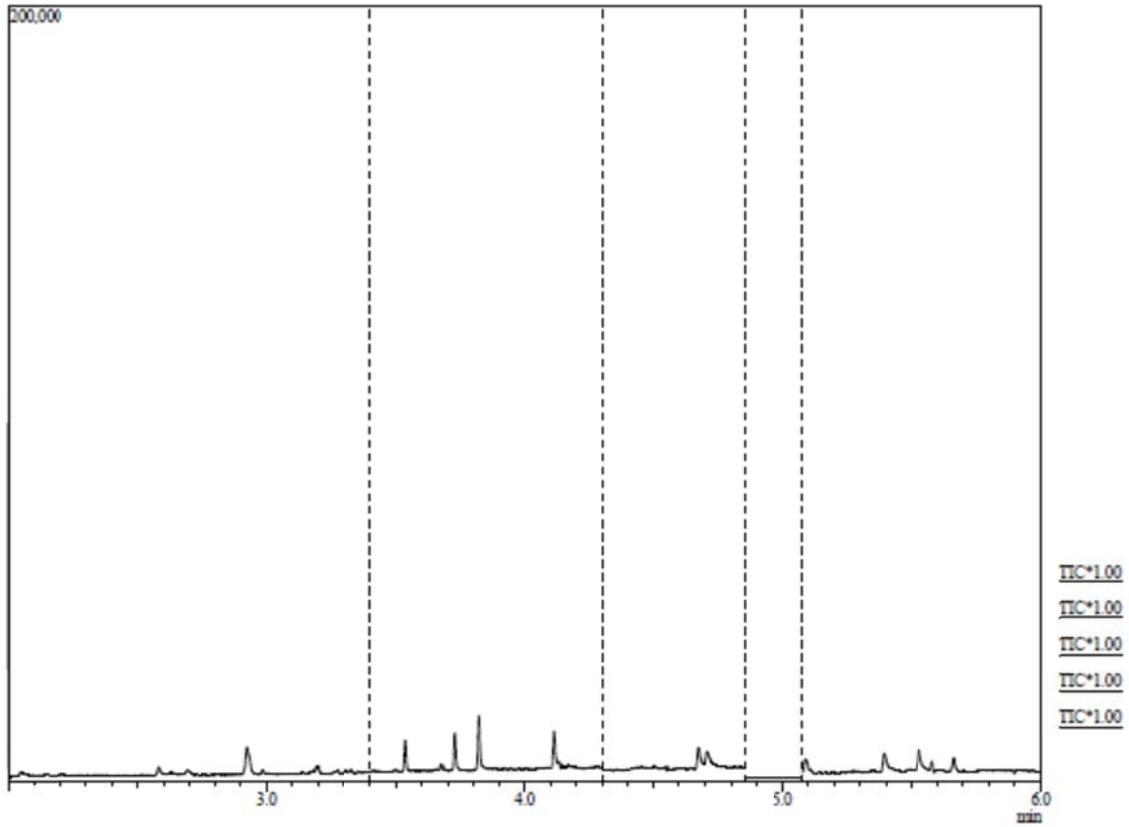
Cromatograma BSC CQ 6884



Cromatograma BM CQ 6884



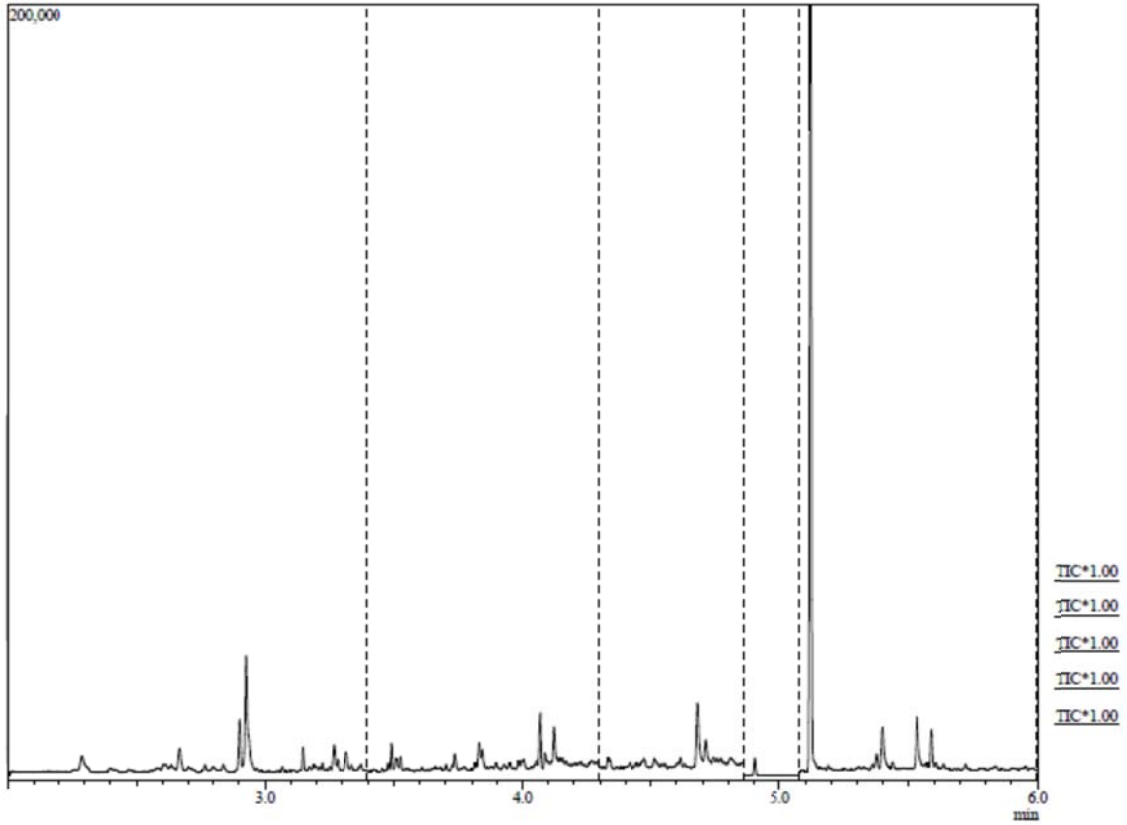
Cromatograma QC CQ 6884



Quantitative Result Table

R. Time	Conc	Conc. Uf	Name
-	N.D./Ref	ppm	Naftaleno
-	N.D./ppm		Acenafileno
3.820	0.042	ppm	Acenafileno
-	N.D./ppm		Fluoreno
-	N.D./ppm		Fluoranteno
-	N.D./ppm		Antraceno
5.393	0.043	ppm	Fluoranteno
-	N.D./ppm		Pireno
-	N.D./Ref	ppm	Benzo(a)antraceno
-	N.D./Ref	ppm	Criseño
-	N.D./Ref	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	N.D./Ref	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	N.D./Ref	ppm	Benzo(j)pireno
-	N.D./ppm		Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	N.D./ppm		Dibenzo(a,h)antraceno
-	N.D./ppm		Benzo(z,h,i)perileno

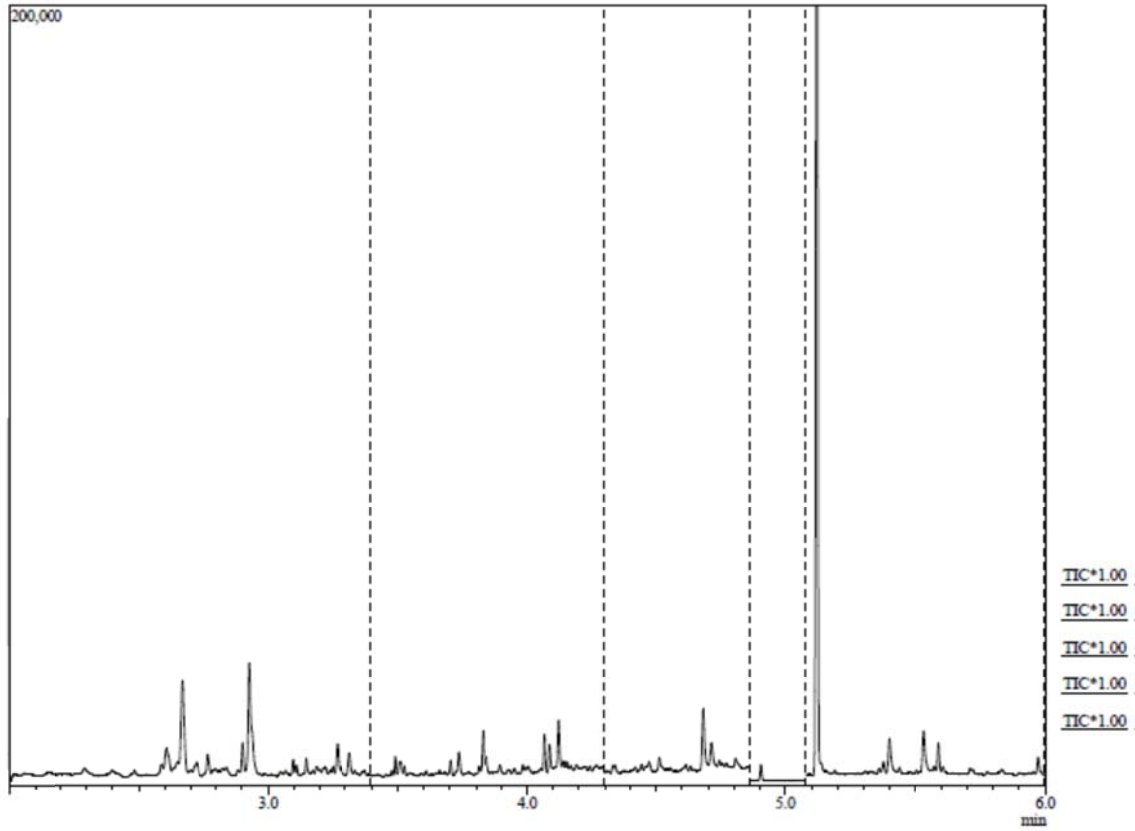
Cromatograma ACL CQ 6884



Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Unit	Name
-	ND (Ref)	ppm	Naftaleno
-	ND	ppm	Acenafaleno
3.828	0.052	ppm	Acenafeno
-	ND	ppm	Fluoreno
-	ND	ppm	Fenantreno
-	ND	ppm	Antraceno
5.398	0.031	ppm	Fluoranteno
-	ND	ppm	Pireno
-	ND (Ref)	ppm	Benzo(a)antraceno
-	ND (Ref)	ppm	Criseno
-	ND (Ref)	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	ND (Ref)	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	ND (Ref)	ppm	Benzo(a)pireno
-	ND	ppm	Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	ND	ppm	Dibenzo(a,h)antraceno
-	ND	ppm	Benzo(z,h,i)perileno

Cromatograma AD CQ 6884



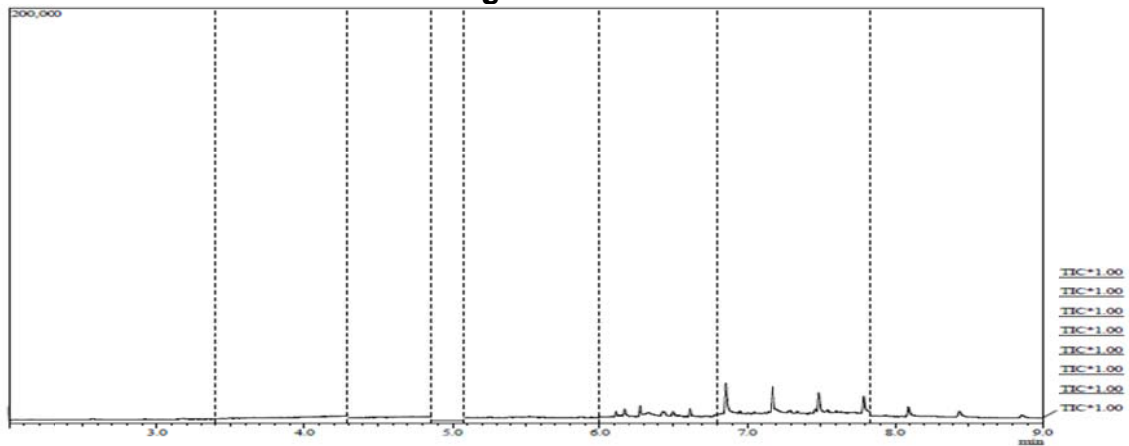
Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Uf	Name
-	N.D (Ref)	ppm	Naftaleno
-	N.D	ppm	Acenafaleno
3.828	0.052	ppm	Acenafeno
-	N.D	ppm	Fluoreno
-	N.D	ppm	Fenantreno
-	N.D	ppm	Antraceno
5.398	0.031	ppm	Fluoranteno
-	N.D	ppm	Pireno
-	N.D (Ref)	ppm	Benzo(a)antraceno
-	N.D (Ref)	ppm	Criseno
-	N.D (Ref)	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	N.D (Ref)	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	N.D (Ref)	ppm	Benzo(a)pireno
-	N.D	ppm	Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	N.D	ppm	Dibenzo(a,h)antraceno
-	N.D	ppm	Benzo(g,h,i)perileno

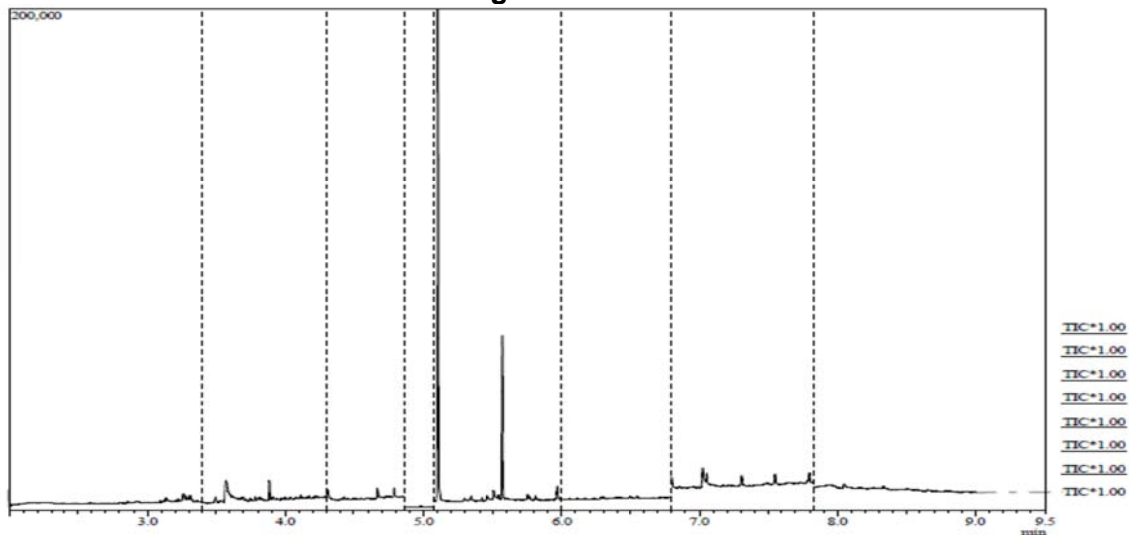
Controle de qualidade: CQ 6815
 Data de preparo: 03/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Branco Sistema cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base.	Ausente	Conforme
Branco do Método (BM)	<0,10 µg/kg	<0,10 µg/kg	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	103%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	80%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	80%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	0%	Conforme

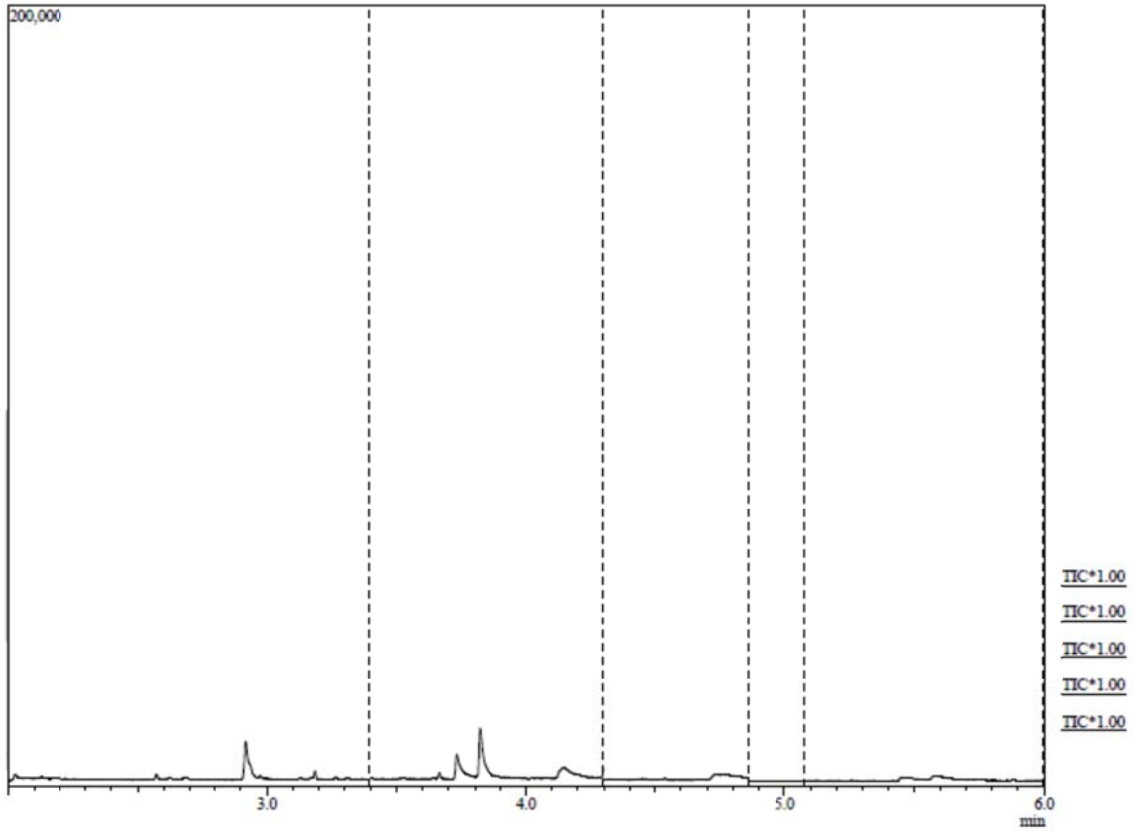
Cromatograma BSC CQ 6815



Cromatograma BM CQ 6815



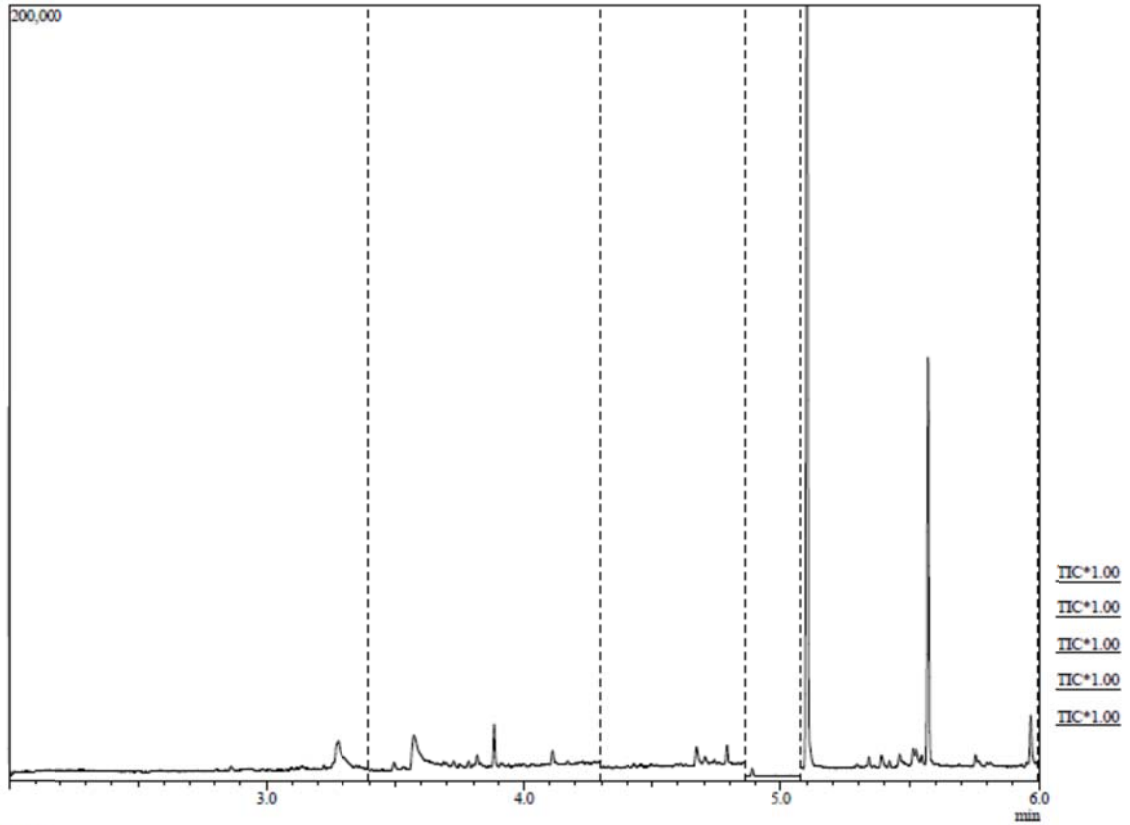
Cromatograma QC CQ 6815



Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Uf	Name
-	N.D.(Ref)	ppm	Naftaleno
-	N.D.	ppm	Acenafaleno
3.821	0.054	ppm	Acenafeno
-	N.D.	ppm	Fluoreno
-	N.D.	ppm	Fenantreno
-	N.D.	ppm	Antraceno
5.580	0.049	ppm	Fluoranteno
-	N.D.	ppm	Pireno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)antraceno
-	N.D.(Ref)	ppm	Criseno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)pireno
-	N.D.	ppm	Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	N.D.	ppm	Dibenzo(a,h)antraceno
-	N.D.	ppm	Benzo(gh)perileno

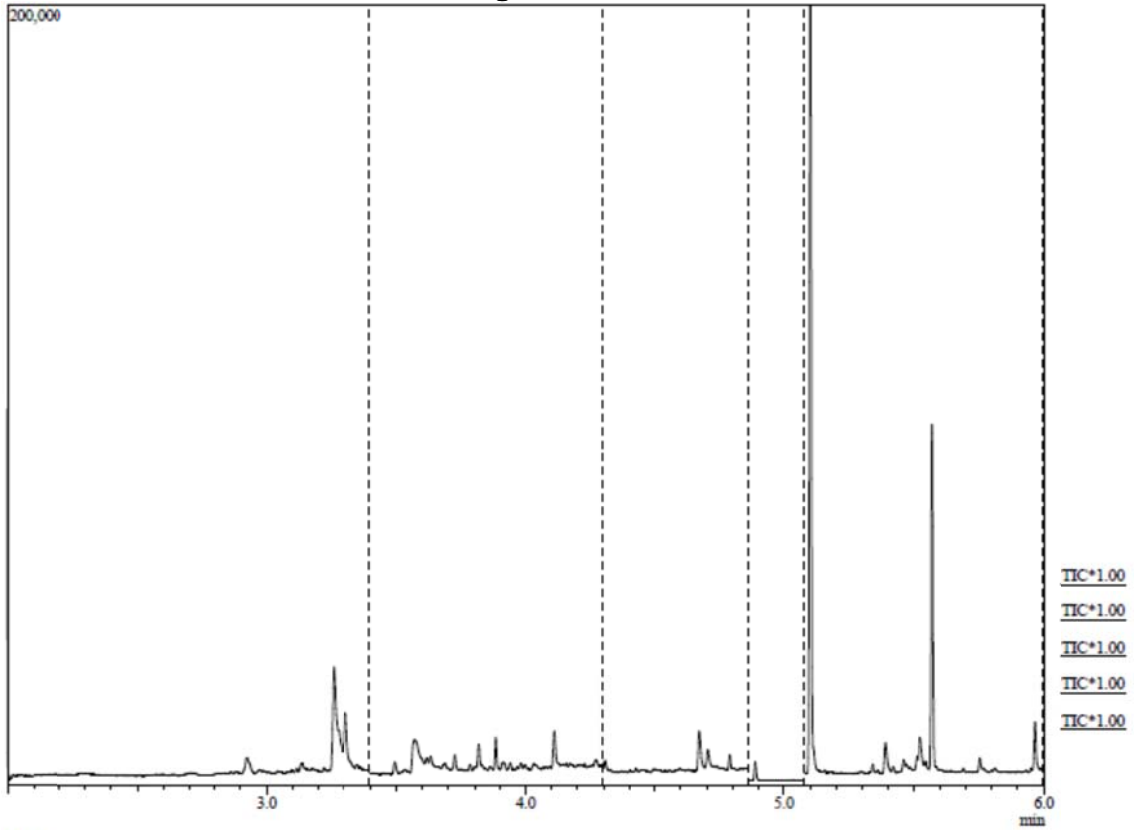
Cromatograma ACL CQ 6815



Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Uf	Name
-	N.D.(Ref)	ppm	Naftaleno
-	N.D.	ppm	Acenaftaleno
3.885	0.039	ppm	Acenafteno
-	N.D.	ppm	Fluoreno
-	N.D.	ppm	Fenantreno
-	N.D.	ppm	Antraceno
5.524	0.041	ppm	Fluoranteno
-	N.D.	ppm	Pireno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)antraceno
-	N.D.(Ref)	ppm	Criseno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)pireno
-	N.D.	ppm	Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	N.D.	ppm	Dibenzo(a,h)antraceno
-	N.D.	ppm	Benzo(g,h,i)perileno

Cromatograma AD CQ 6815



Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Unit	Name
-	N.D.(Ref)	ppm	Naftaleno
-	N.D.	ppm	Acenaftaleno
3.816	0.038	ppm	Acenafteno
-	N.D.	ppm	Fluoreno
-	N.D.	ppm	Fenantreno
-	N.D.	ppm	Antraceno
5.389	0.042	ppm	Fluoranteno
-	N.D.	ppm	Pireno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)antraceno
-	N.D.(Ref)	ppm	Criseo
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(b)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(k)fluoranteno
-	N.D.(Ref)	ppm	Benzo(a)pireno
-	N.D.	ppm	Indeno(1,2,3-cd)pireno
-	N.D.	ppm	Dibenzo(a,h)antraceno
-	N.D.	ppm	Benzo(g,h,i)perileno

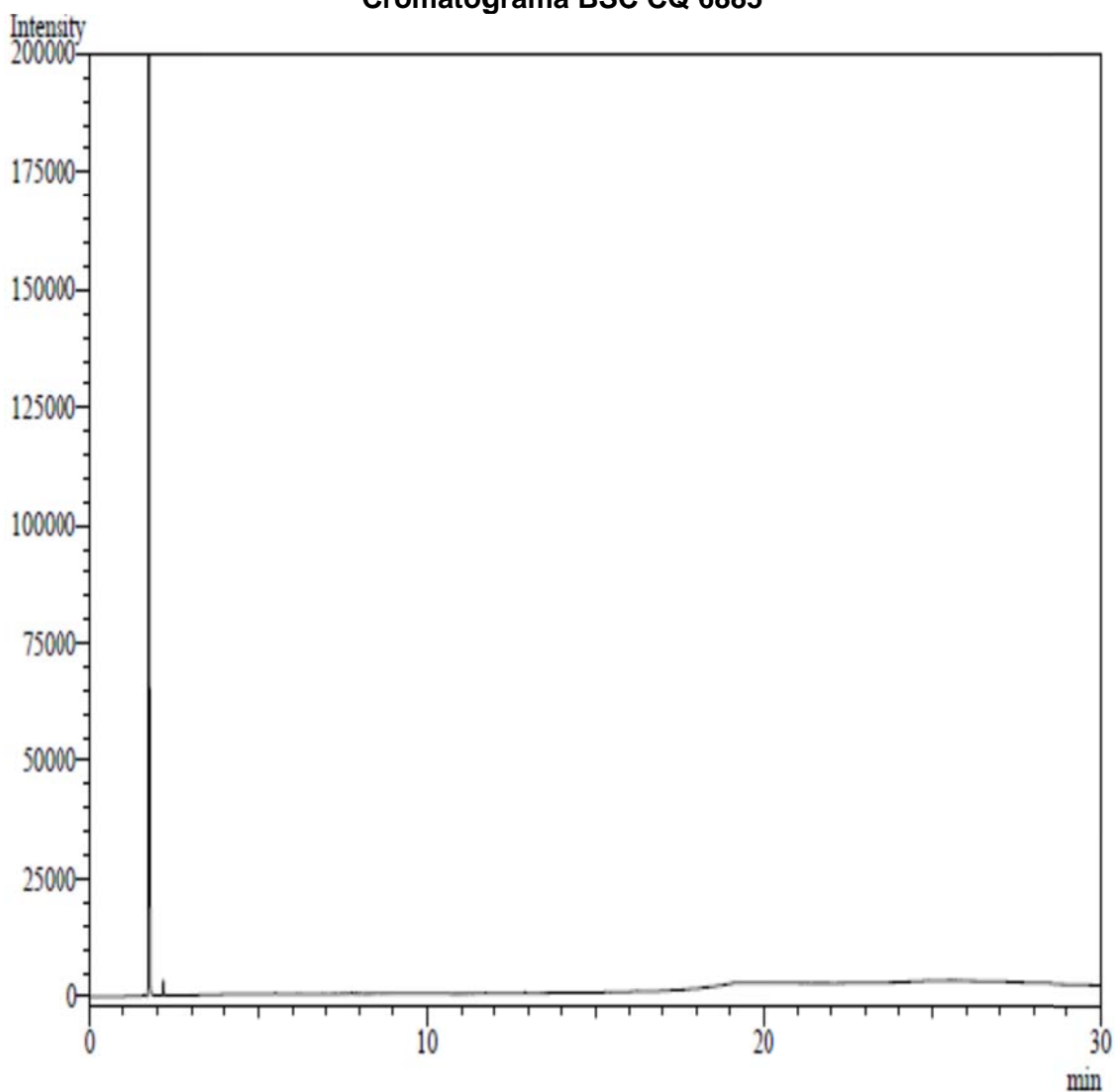
- Controles de Qualidade para TPH

	Limites Equipamento	
	LQ ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	LD ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
n-C08	1,5	0,5
n-C09	1,5	0,5
n-C10	1,5	0,5
n-C11	1,5	0,5
n-C12	1,5	0,5
n-C13	1,5	0,5
n-C14	1,5	0,5
n-C15	1,5	0,5
n-C16	1,5	0,5
n-C17	1,5	0,5
n-C18	1,5	0,5
n-C19	1,5	0,5
n-C20	1,5	0,5
n-C21	1,5	0,5
n-C22	1,5	0,5
n-C23	1,5	0,5
n-C24	1,5	0,5
n-C25	1,5	0,5
n-C26	1,5	0,5
n-C27	1,5	0,5
n-C28	1,5	0,5
n-C29	1,5	0,5
n-C30	1,5	0,5
n-C31	1,5	0,5
n-C32	1,5	0,5
n-C33	1,5	0,5
n-C34	1,5	0,5
n-C35	1,5	0,5
n-C36	1,5	0,5
n-C37	1,5	0,5
n-C38	1,5	0,5
n-C39	1,5	0,5
n-C40	1,5	0,5
Pristano	1,5	0,5
Fitano	1,5	0,5

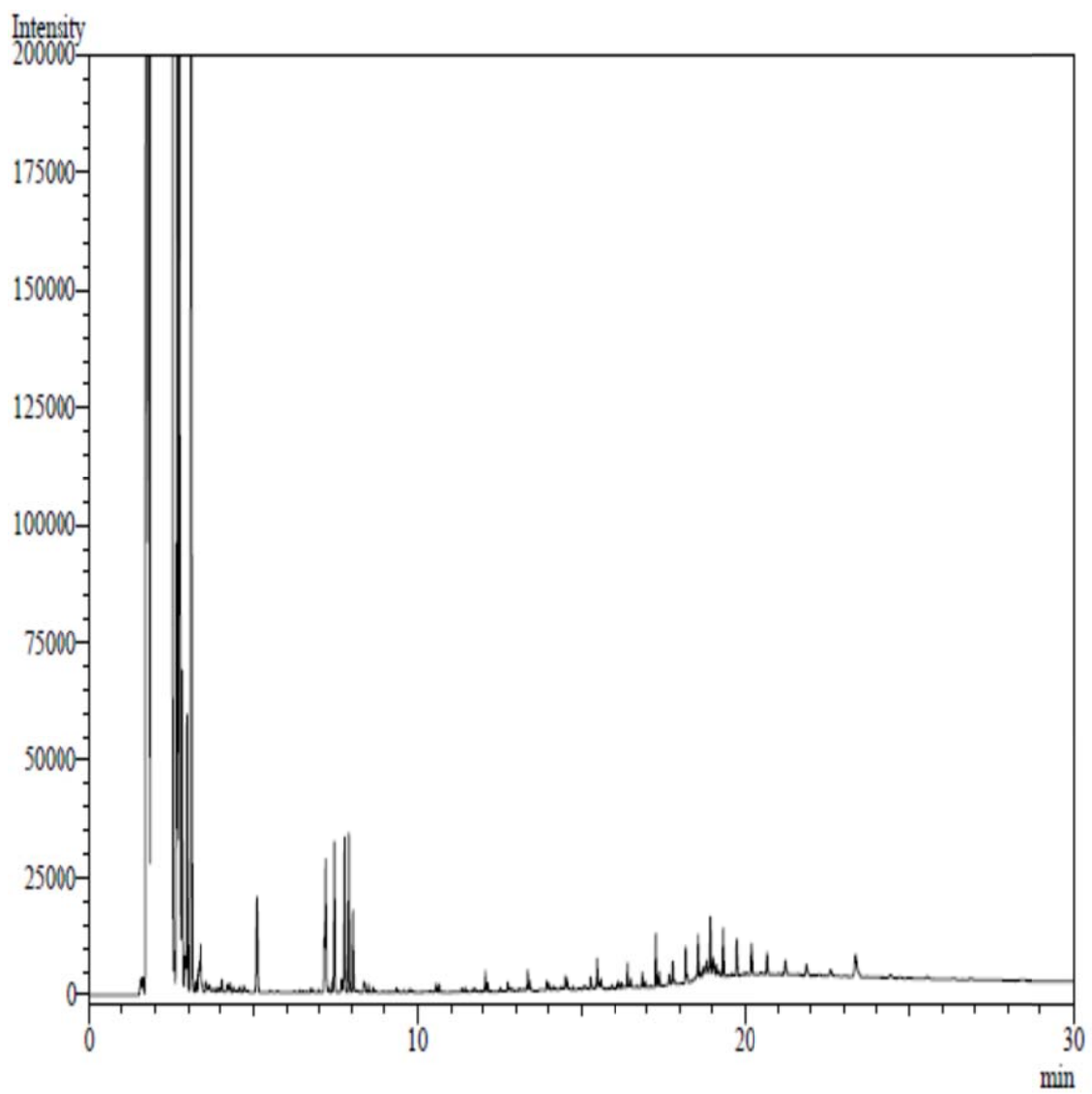
Controle de qualidade: CQ 6885
Data de preparo: 02/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Branco Sistema cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Ausente	Conforme
Branco do Método (BM)	<10 µg/kg	<10 µg/kg	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	86%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	96%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	98%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	2,1%	Conforme

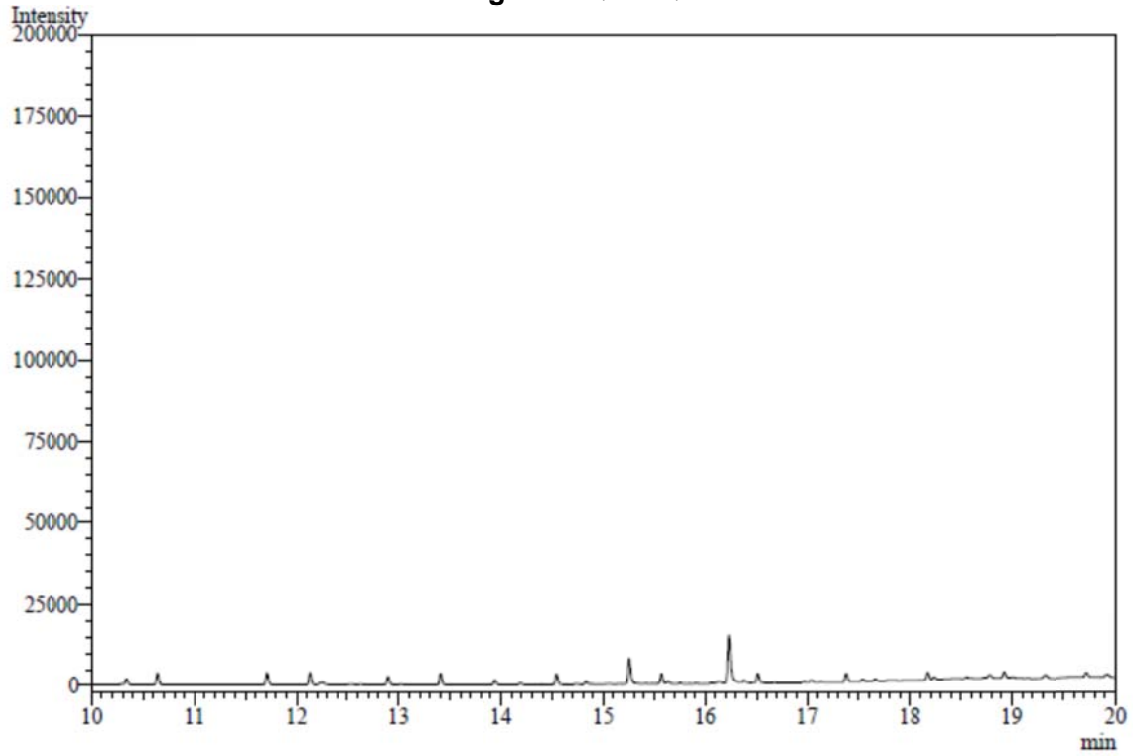
Cromatograma BSC CQ 6885



Cromatograma BM CQ 6885



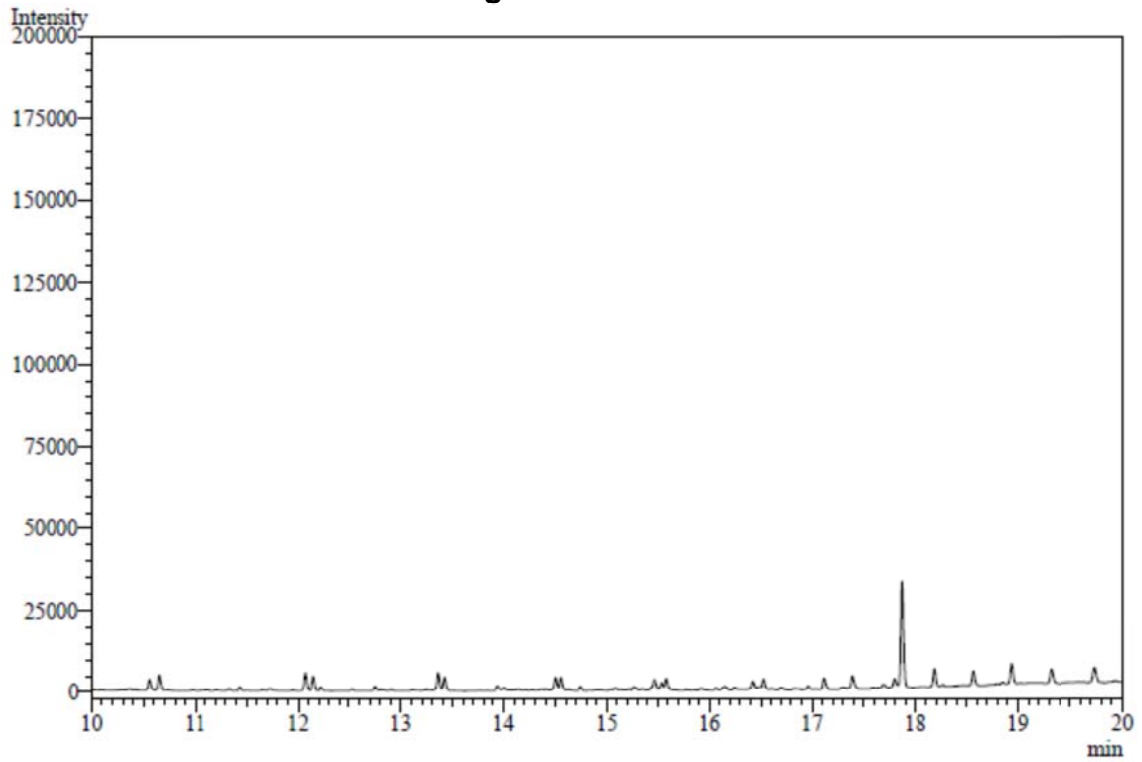
Cromatograma QC CQ 6885



Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.571	2.490	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.922	2.650	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

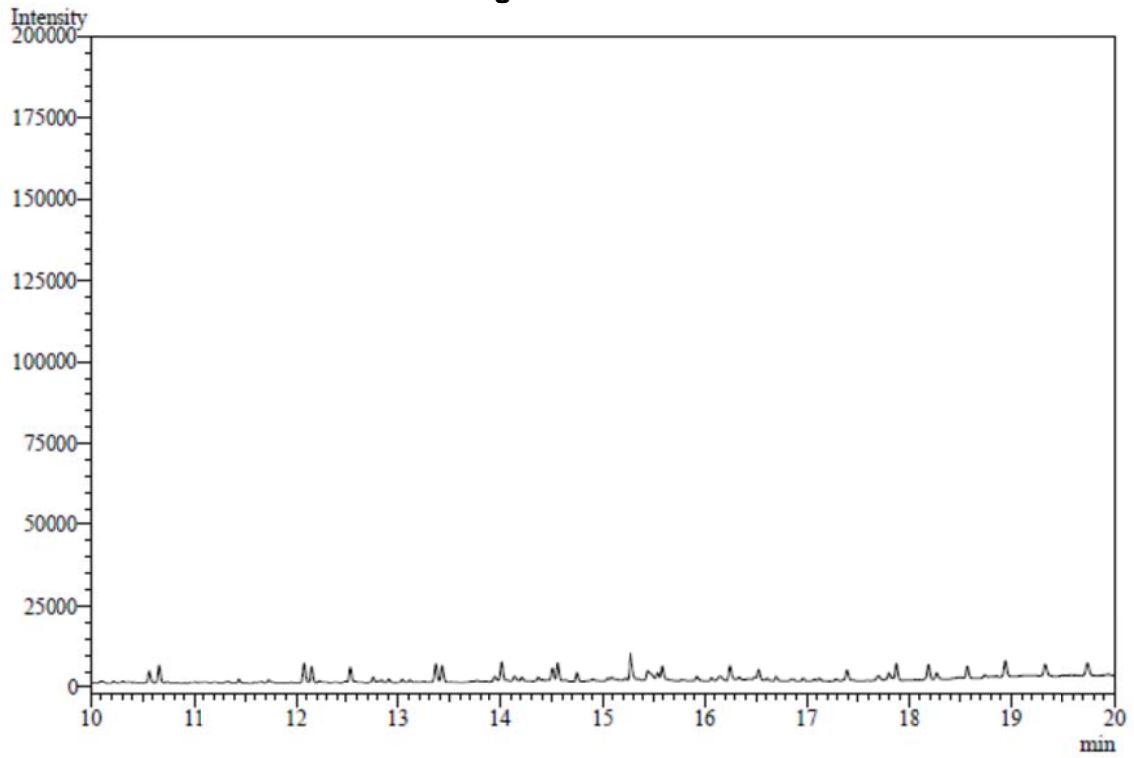
Cromatograma ACL CQ 6885



Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.583	2.631	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.936	3.129	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

Cromatograma AD CQ 6885



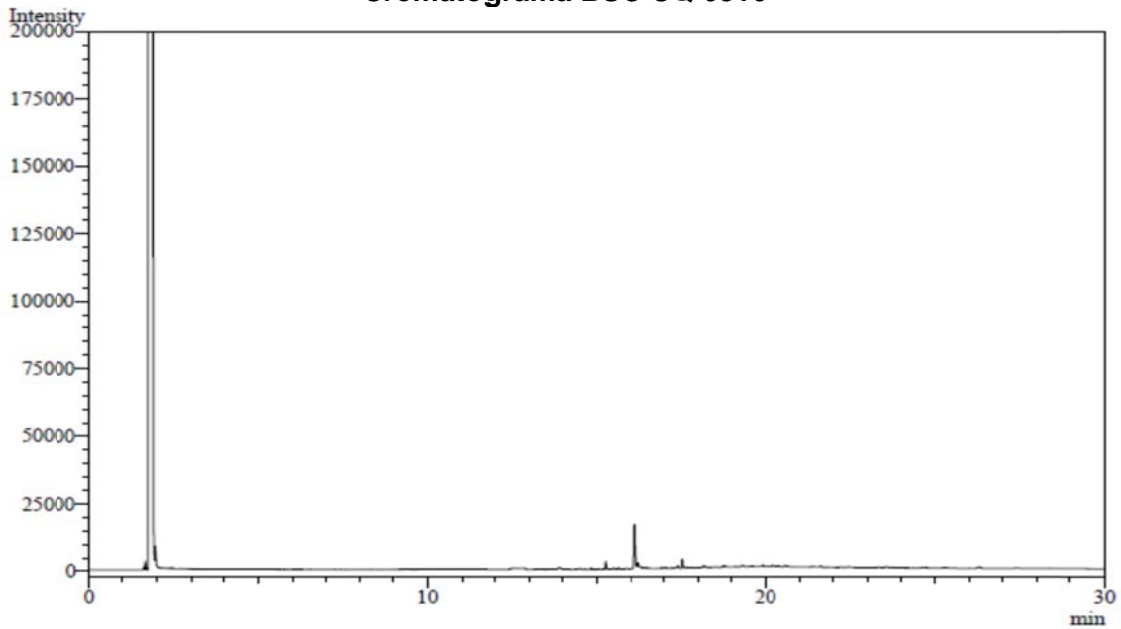
Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.587	3.005	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.938	2.880	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

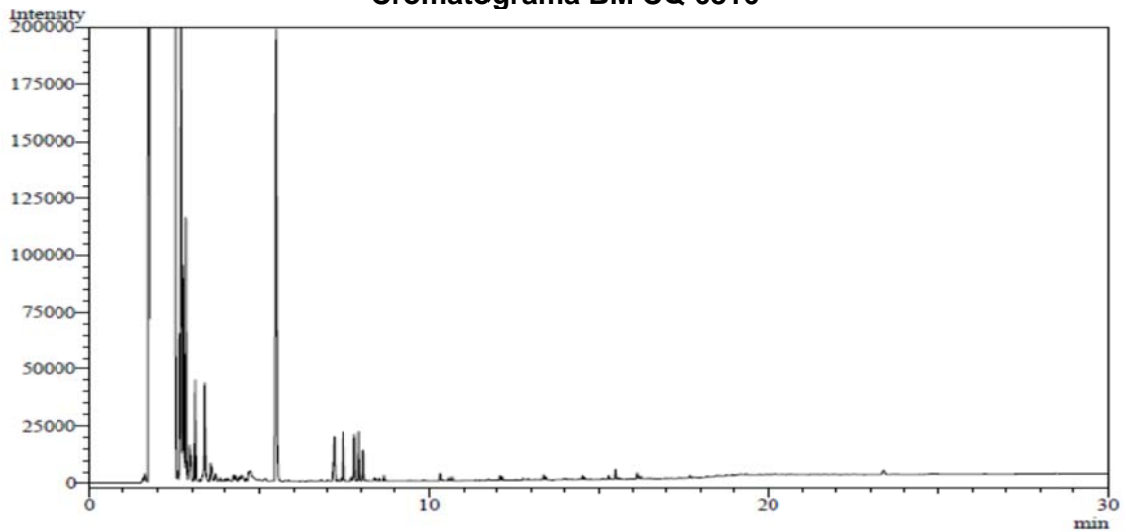
Controle de qualidade: CQ 6816
Data de preparo: 03/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Branco Sistema cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Ausente	Conforme
Branco do Método (BM)	<10 µg/kg	<10 µg/kg	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	100%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	101%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	102%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	0,1%	Conforme

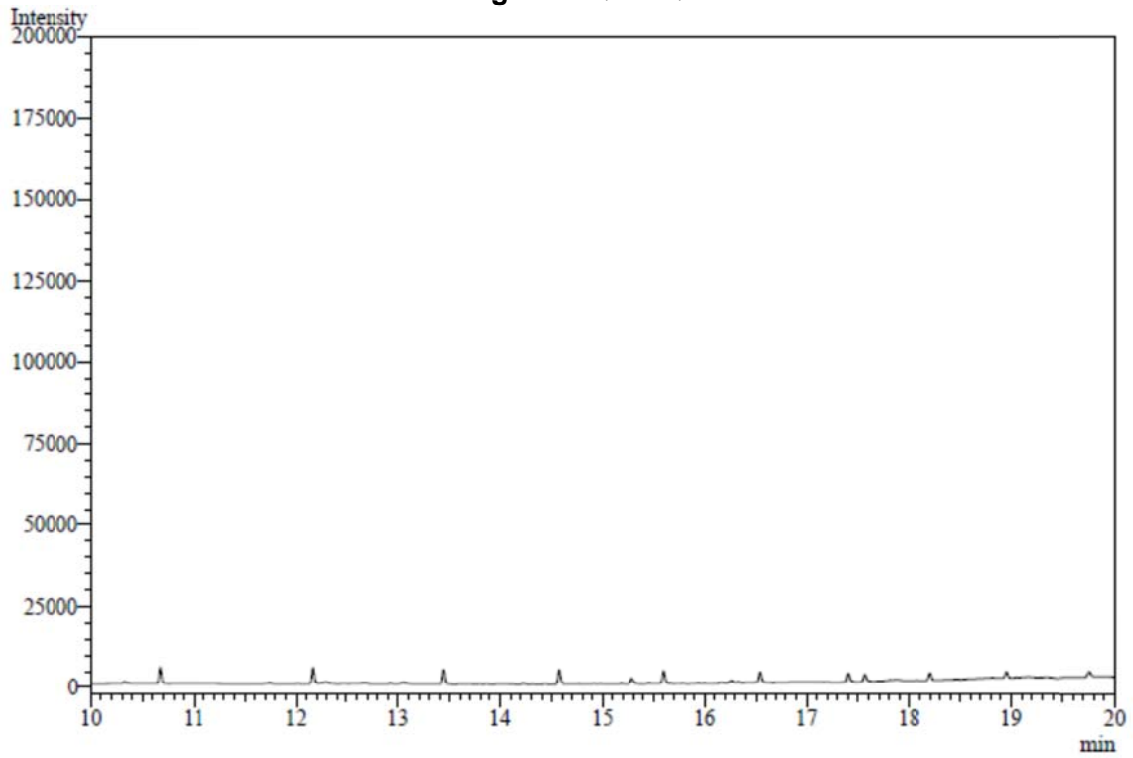
Cromatograma BSC CQ 6816



Cromatograma BM CQ 6816



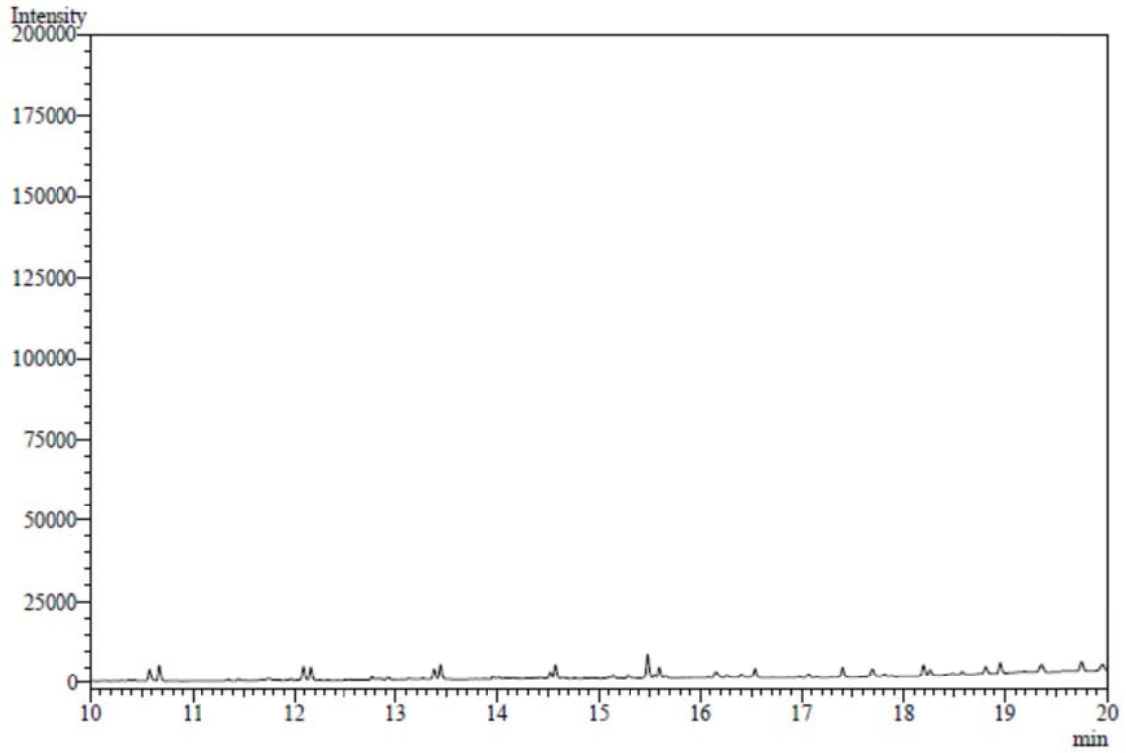
Cromatograma QC CQ 6816



Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.600	2.870	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.951	3.149	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

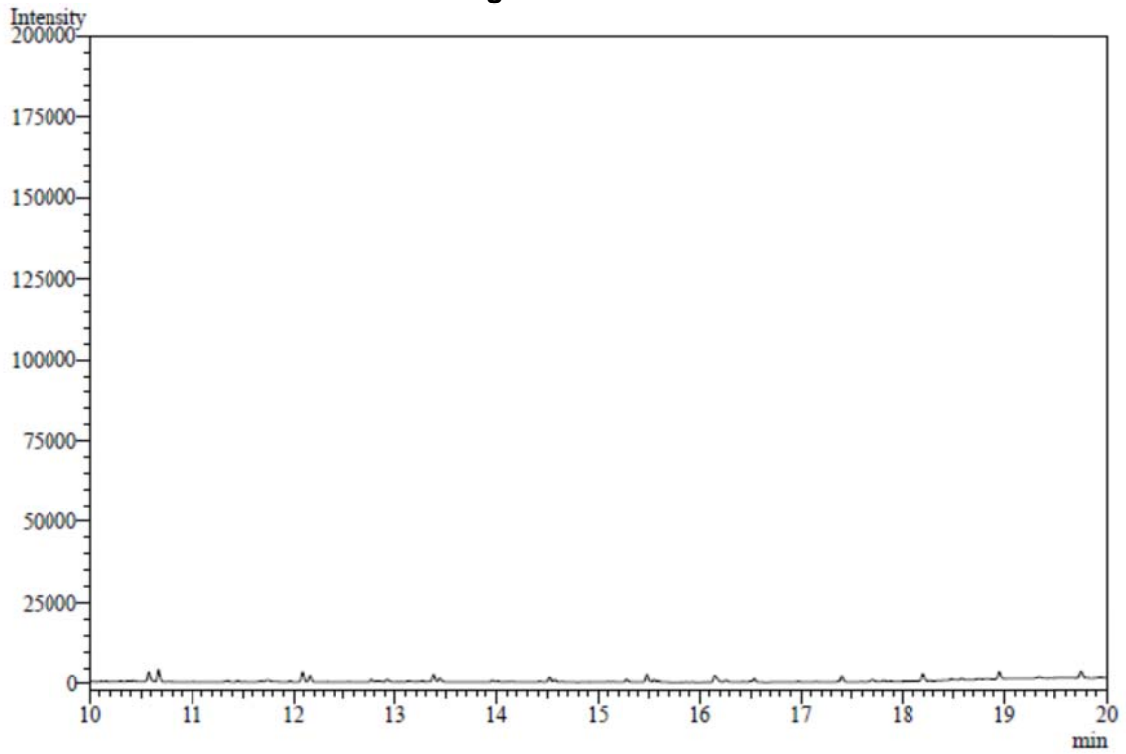
Cromatograma ACL CQ 6816



Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.599	3.213	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.951	2.856	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

Cromatograma AD CQ 6816



Quantitative Results - Channel 1

Name	Ret. Time	Conc.	Units
C10	0.000	0.000	ppm
C11	0.000	0.000	ppm
C12	0.000	0.000	ppm
C13	0.000	0.000	ppm
C14	0.000	0.000	ppm
C15	0.000	0.000	ppm
C16	0.000	0.000	ppm
C17	0.000	0.000	ppm
Pristane	0.000	0.000	ppm
C18	0.000	0.000	ppm
Phytane	0.000	0.000	ppm
C19	0.000	0.000	ppm
C20	15.484	3.163	ppm
C21	0.000	0.000	ppm
C22	0.000	0.000	ppm
C23	0.000	0.000	ppm
C24	0.000	0.000	ppm
C25	0.000	0.000	ppm
C26	0.000	0.000	ppm
C27	0.000	0.000	ppm
C28	18.948	2.942	ppm
C29	0.000	0.000	ppm
C30	0.000	0.000	ppm
C31	0.000	0.000	ppm
C32	0.000	0.000	ppm
C33	0.000	0.000	ppm
C34	0.000	0.000	ppm
C35	0.000	0.000	ppm

- Controles de Qualidade para HTP Gro

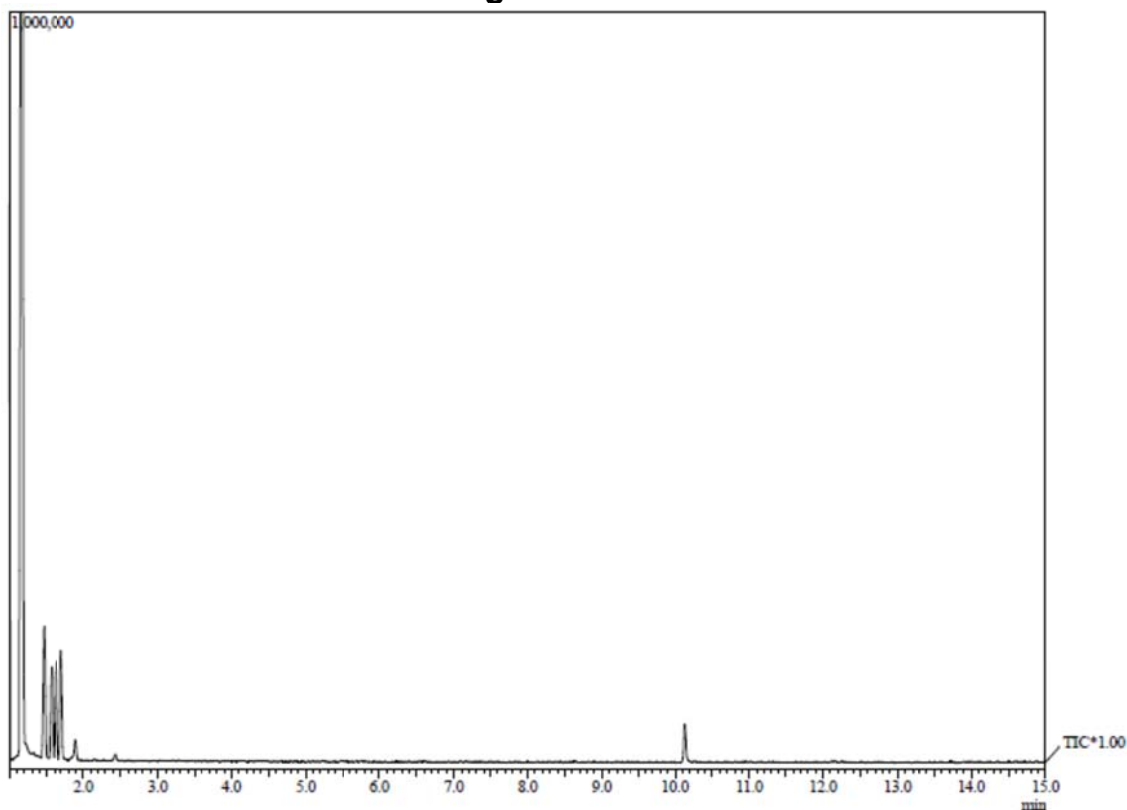
	Limites Equipamento	
	LQE ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	LDE ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
HTP Gro	3,0	1,0

Controle de qualidade: CQ-6856

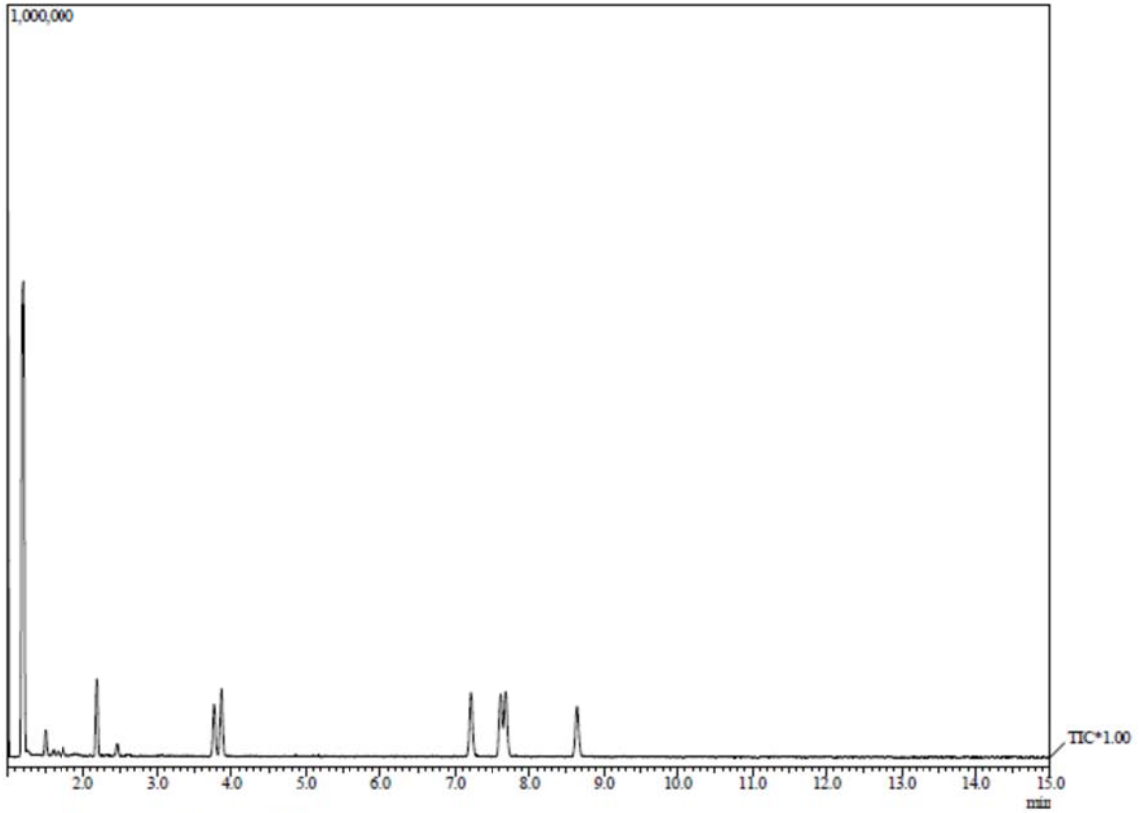
Data de preparo: 01/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Sistema Cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Conforme
Branco do Método (BM)	<30 $\mu\text{g}/\text{kg}$	<30 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	88%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	88%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	70%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	23%	Conforme

Cromatograma BM CQ 6856

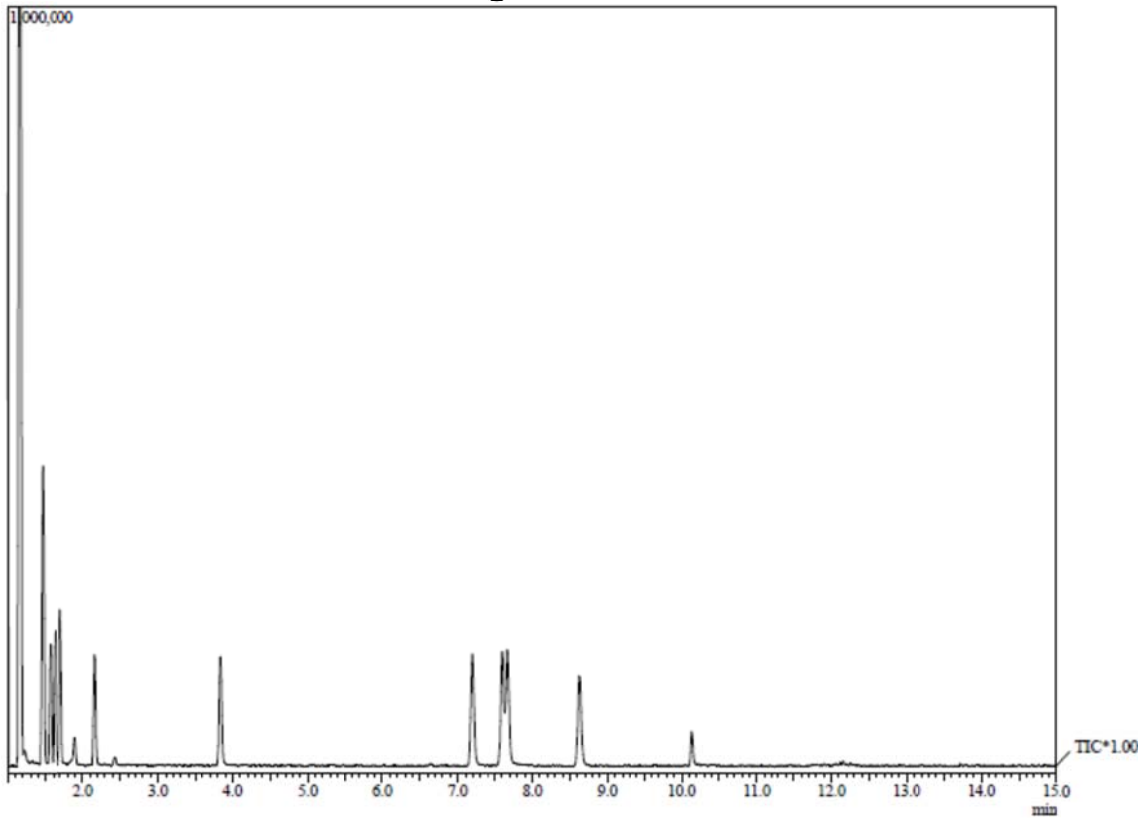


Cromatograma QC e ACL CQ 6856



R. Time	Conc.	Conc. UI	Name
-	ND	mg/L	Diclorodifluorometano
-	ND	mg/L	Clorometano
-	ND	mg/L	Cloreto de vinila
-	ND	mg/L	Cloroetano
-	ND	mg/L	Brometano
-	ND	mg/L	Diclorometano
-	ND	mg/L	Tricloromonofluorometano
-	ND	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND (WB)	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	ND	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	ND	mg/L	Bromoclorometano
-	ND	mg/L	Cloroformio
-	ND	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.193	0.081	mg/L	Benzeno
-	ND	mg/L	Tetracloro de Carbono
-	ND	mg/L	1,2-Dicloropropano
-	ND	mg/L	Dibromometano
-	ND	mg/L	Tricloroetano
-	ND	mg/L	Bromodiclorometano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	ND	mg/L	Tolueno
-	ND	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropano
-	ND	mg/L	Dibromoclorometano
-	ND	mg/L	1,2-Dibromoetano
-	ND	mg/L	Tetracloroetano
-	ND	mg/L	Clorobenzeno
-	ND	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.208	0.094	mg/L	Enilbenzeno

Cromatograma AD CQ 6856



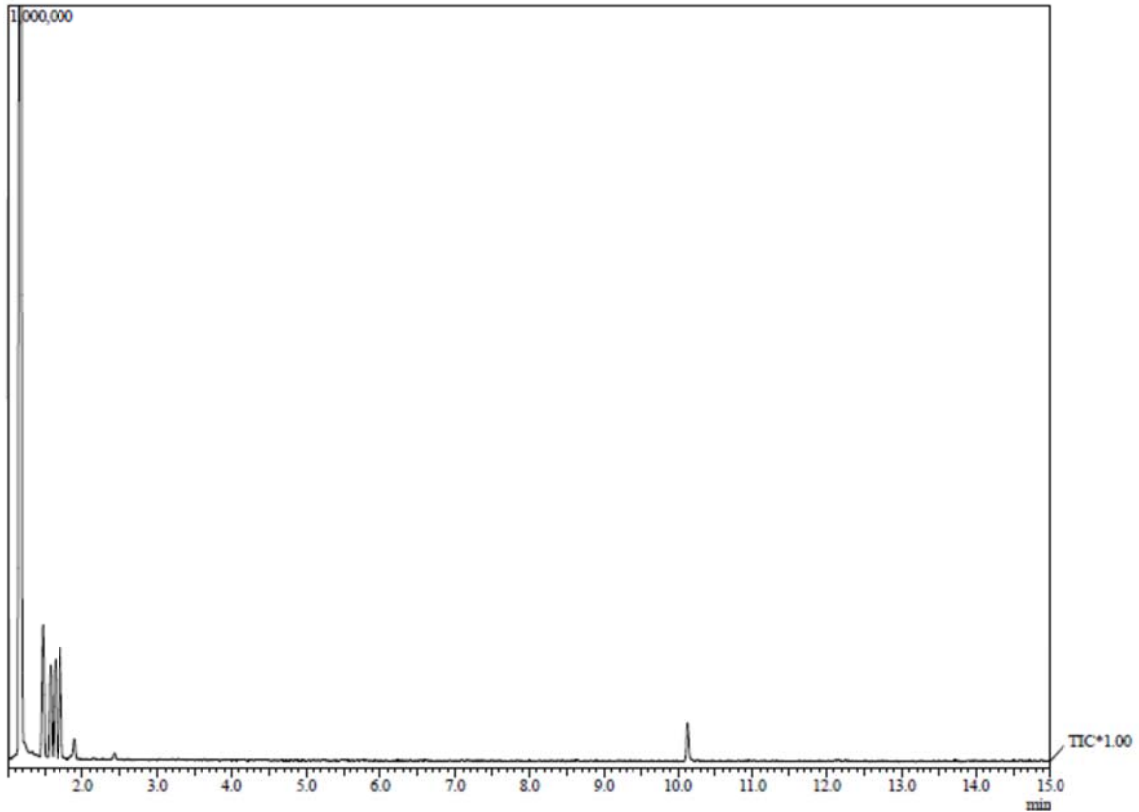
Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Ua	Name
-	N.D.(Ref)	mg/L	Diclorodifluorometano
-	N.D.	mg/L	Clorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Cloreto de vinila
-	N.D.(Ref)	mg/L	Cloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Brometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Diclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tricloromonofluorometano
-	N.D.(W/B)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	N.D.(Ref)	mg/L	Bromoclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Cloroformio
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.161	0.066	mg/L	Benzeno
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tetracloreto de Carbono
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloropropano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Dibromometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tricloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Bromodiclorometano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tolueno
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropano
-	N.D.	mg/L	Dibromoclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dibromoetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tetracloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Clorobenzeno
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.191	0.073	mg/L	Etilbenzeno

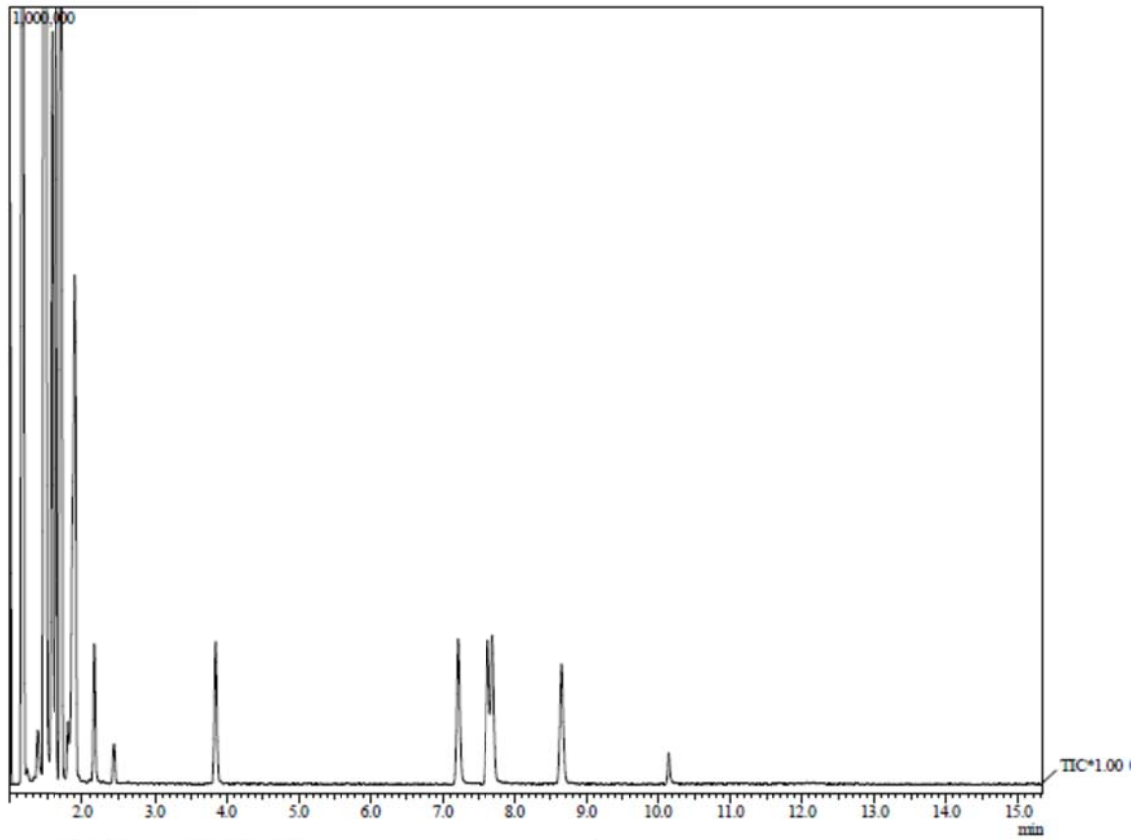
Controle de qualidade: CQ-6893
Data de preparo: 02/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Sistema Cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Conforme
Branco do Método (BM)	<30 µg/kg	<30 µg/kg	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	80%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	80%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	64%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	22%	Conforme

Cromatograma BM CQ 6893

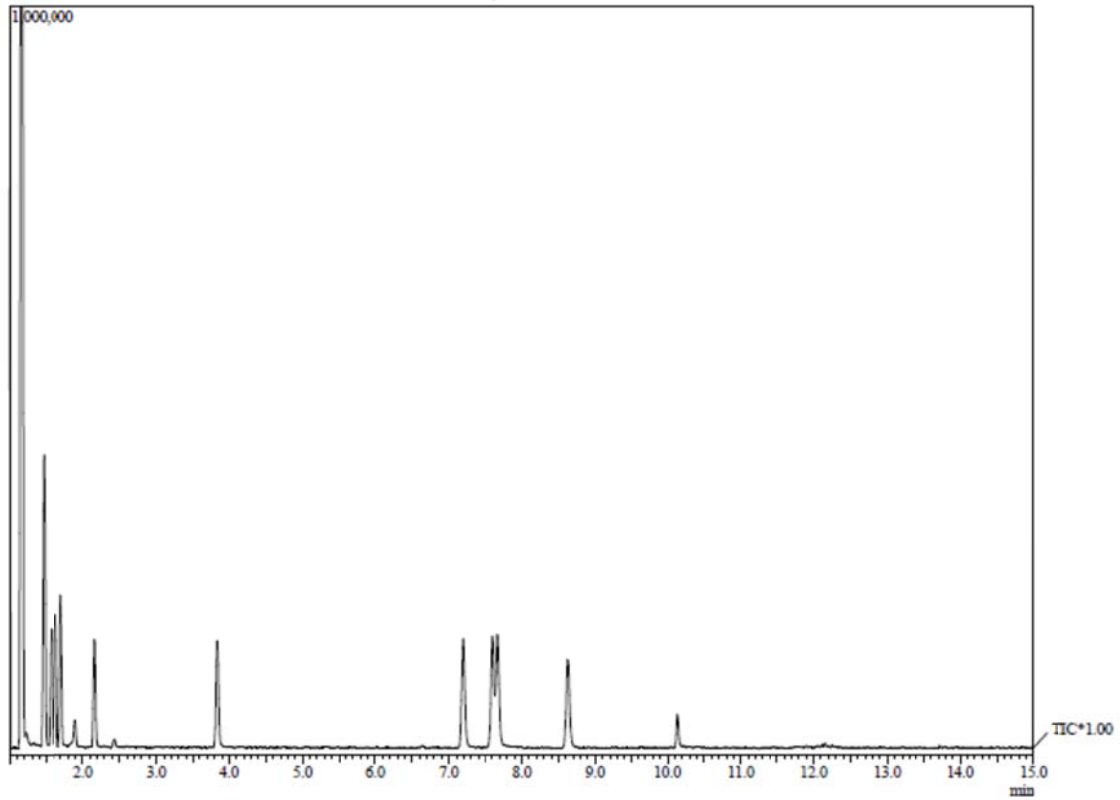


Cromatograma QC e ACL CQ 6893



R. Time	Conc	Conc. UH	Name
-	ND	mg/L	Diclorodifluormetano
-	ND	mg/L	Clorometano
-	ND	mg/L	Cloreto de vinila
-	ND	mg/L	Cloroetano
-	ND	mg/L	Brometano
-	ND	mg/L	Diclorometano
-	ND	mg/L	Tricloromonofluormetano
-	N.D.(WB)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	ND	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	ND	mg/L	Bromoclorometano
-	ND	mg/L	Cloroformio
-	ND	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.167	0.080	mg/L	Benzeno
-	ND	mg/L	Tetracloroeto de Carbono
-	ND	mg/L	1,2-Dicloropropeno
-	ND	mg/L	Dibromometano
-	ND	mg/L	Tricloroetano
-	ND	mg/L	Bromodichlorometano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	ND	mg/L	Tolueno
-	ND	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno
-	N.D.(WB)	mg/L	Dibromoclorometano
-	ND	mg/L	1,2-Dibromometano
-	ND	mg/L	Tetracloroetano
-	ND	mg/L	Clorobenzeno
-	ND	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.211	0.079	mg/L	Etilbenzeno

Cromatograma AD CQ 6893



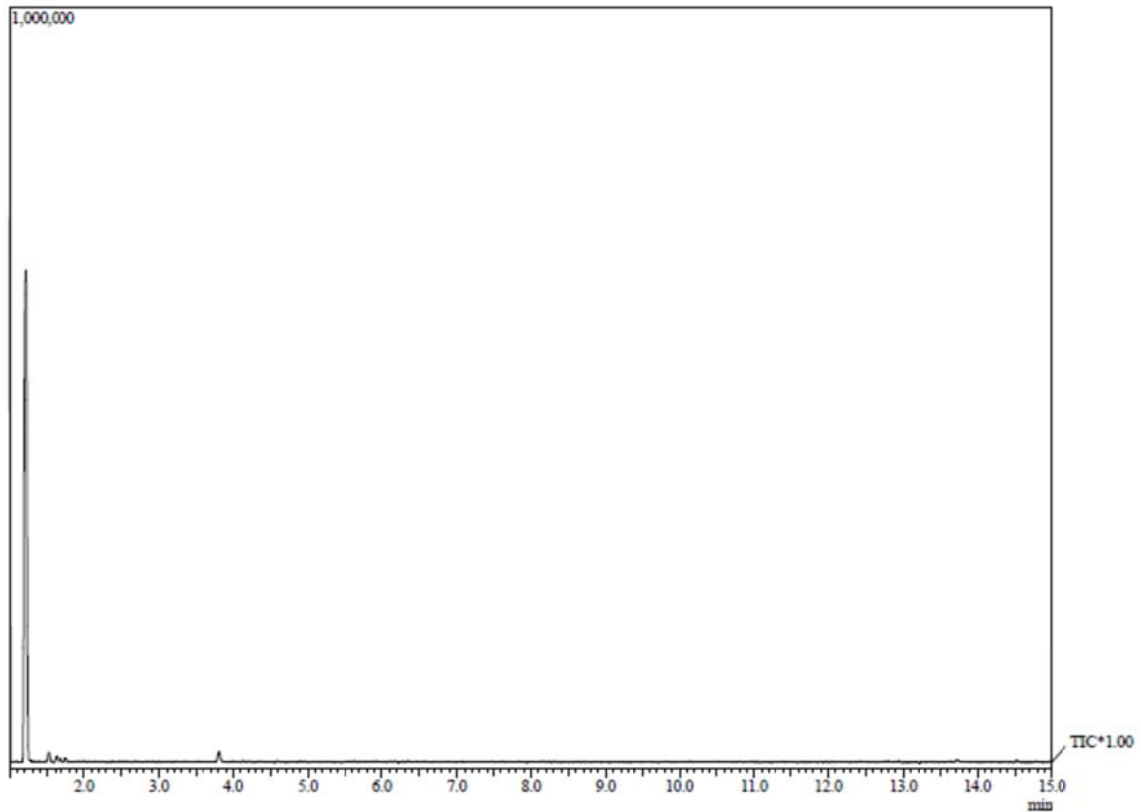
Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. Uo	Name
-	N.D.(Ref)	mg/L	Diclorodifluorometano
-	N.D.	mg/L	Clorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Cloreto de vinila
-	N.D.(Ref)	mg/L	Cloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Brometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Diclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tricloromonofluorometano
-	N.D.(W/B)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	N.D.(Ref)	mg/L	Bromoclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Clorofórmio
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.161	0.066	mg/L	Benzeno
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tetracloreto de Carbono
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dicloropropano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Dibromometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tricloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Bromodiclorometano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tolueno
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropano
-	N.D.	mg/L	Dibromoclorometano
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,2-Dibromoetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Tetracloroetano
-	N.D.(Ref)	mg/L	Clorobenzeno
-	N.D.(Ref)	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.191	0.061	mg/L	Etilbenzeno

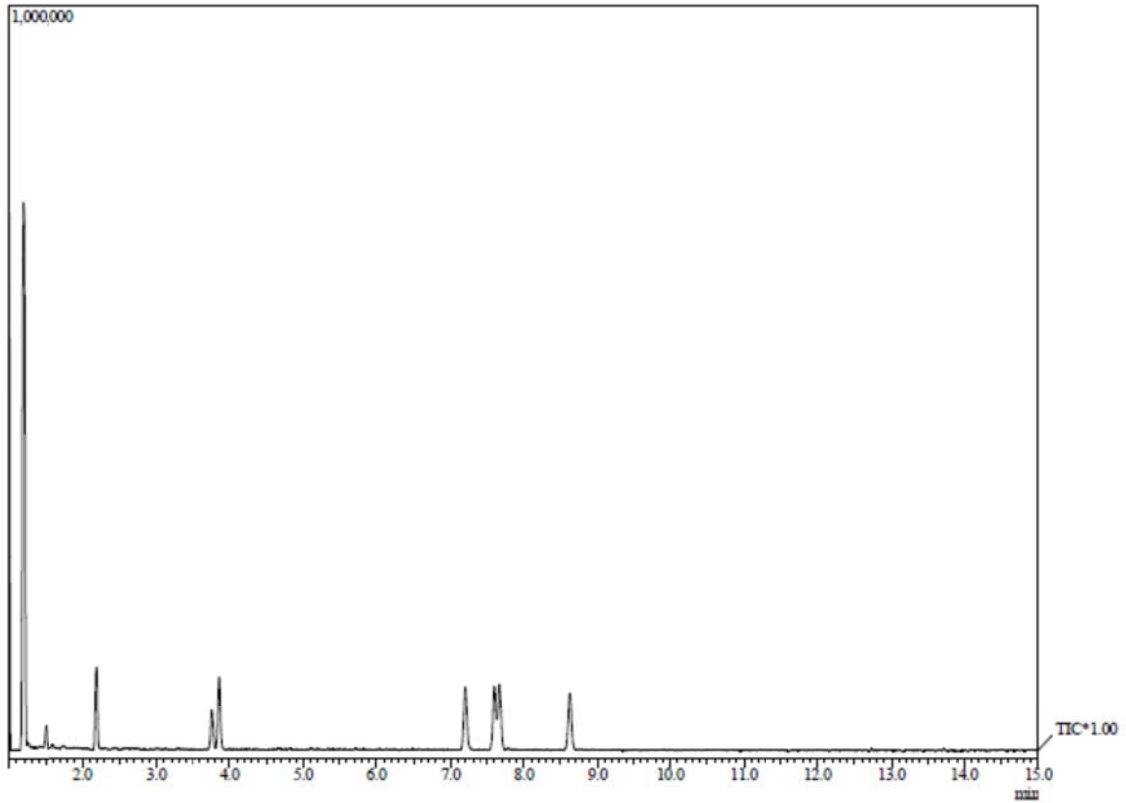
Controle de qualidade: CQ-6911
Data de preparo: 03/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Sistema Cromatográfico (BSC)	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Ausência de picos e flutuações da linha de base	Conforme
Branco do Método (BM)	<30 µg/kg	<30 µg/kg	Conforme
Padrão intermediário (QC)	80 - 120%	87%	Conforme
Amostra controle (ACL)	60 - 120%	87%	Conforme
Amostra duplicata (AD)	60 - 120%	71%	Conforme
Diferença Percentual Relativa (DPR)	<30%	20%	Conforme

Cromatograma BM CQ 6911

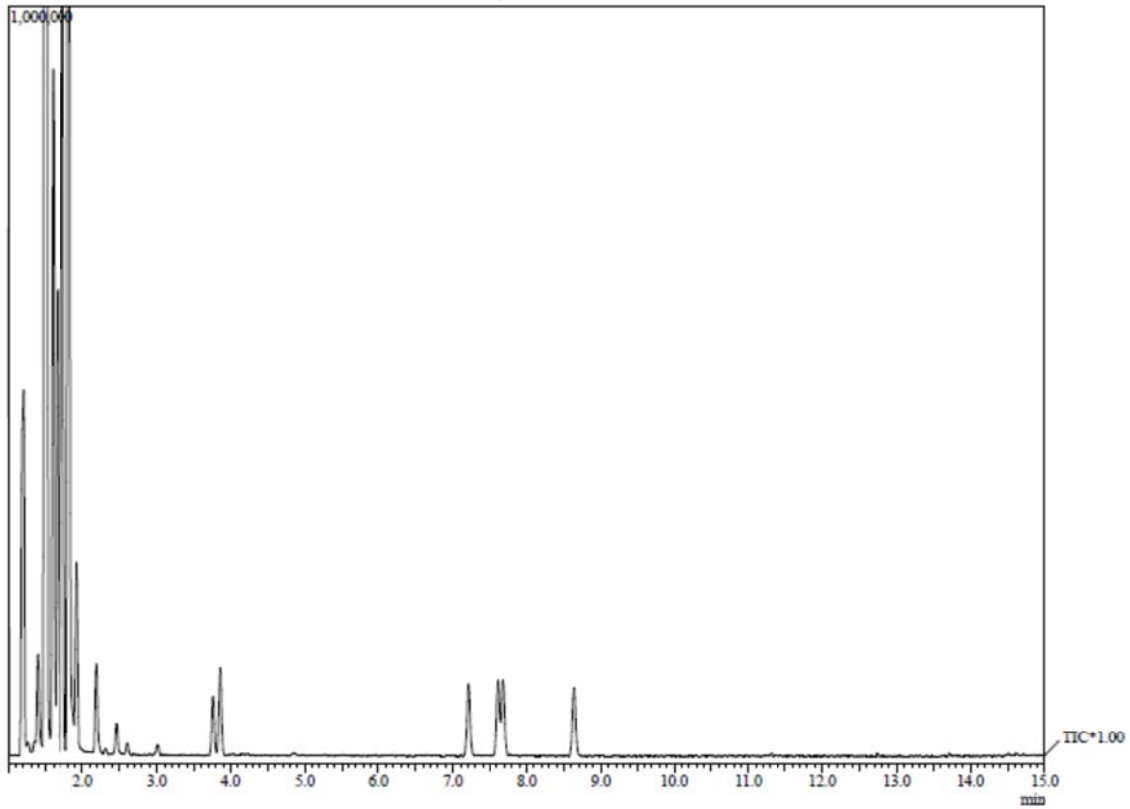


Cromatograma QC e ACL CQ 6911



R. Time	Conc.	Conc. Uti	Name
-	ND	mg/L	Diclorodifluorometano
-	ND	mg/L	Clorometano
-	ND	mg/L	Cloreto de vinila
-	ND	mg/L	Cloroetano
-	ND	mg/L	Brometano
-	ND	mg/L	Diclorometano
-	ND	mg/L	Tricloromonofluorometano
-	ND	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	ND	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	ND (W/B)	mg/L	Bromoclorometano
-	ND	mg/L	Cloroformio
-	ND	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	ND	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.189	0.066	mg/L	Benzeno
-	ND	mg/L	Tetracloro de Carbono
-	ND	mg/L	1,2-Dicloropropano
-	ND	mg/L	Dibromometano
-	ND	mg/L	Tricloroetano
-	ND	mg/L	Bromodoclorometano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	ND	mg/L	Tolueno
-	ND	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	ND	mg/L	1,3-Dicloropropano
-	ND	mg/L	Dibromoclorometano
-	ND	mg/L	1,2-Dibromoetano
-	ND	mg/L	Tetracloroetano
-	ND	mg/L	Clorobenzeno
-	ND	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.196	0.067	mg/L	Etilbenzeno
-	ND	mg/L	p-m-Xileno
-	ND	mg/L	Bromoformio
-	ND	mg/L	Estireno
-	ND	mg/L	o-Xileno
-	ND	mg/L	1,1,2,2-Tetracloroetano
-	ND	mg/L	1,2,3-Tricloropropano
-	ND	mg/L	Isopropilbenzeno
-	ND	mg/L	Bromobenzeno
-	ND	mg/L	2-Clorotolueno

Cromatograma AD CQ 6911



Quantitative Result Table

R. Time	Conc.	Conc. U	Name
-	N.D.	mg/L	Diclorodifluorometano
-	N.D.	mg/L	Clorometano
-	N.D.	mg/L	Cloroto de vinila
-	N.D.	mg/L	Cloroetano
-	N.D.	mg/L	Brometano
-	N.D.	mg/L	Diclorometano
-	N.D.	mg/L	Tricloromonofluorometano
-	N.D.(WB)	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.	mg/L	1,2-Dicloroetano Trans
-	N.D.	mg/L	1,1-Dicloroetano
-	N.D.	mg/L	1,2-Dicloroetano Cis
-	N.D.(WB)	mg/L	Bromoclorometano
-	N.D.	mg/L	Clorofórmio
-	N.D.	mg/L	1,1,1-Tricloroetano
-	N.D.	mg/L	1,2-Dicloroetano
-	N.D.	mg/L	1,1-Dicloro-1-propeno
2.190	0.075	mg/L	Benzeno
-	N.D.	mg/L	Tetracloroto de Carbono
-	N.D.	mg/L	1,2-Dicloropropano
-	N.D.	mg/L	Dibromometano
-	N.D.	mg/L	Tricloroetano
-	N.D.	mg/L	Bromodiclorometano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno cis
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropeno trans
-	N.D.	mg/L	Tolueno
-	N.D.	mg/L	1,1,2-Tricloroetano
-	N.D.	mg/L	1,3-Dicloropropano
-	N.D.	mg/L	Dibromoclorometano
-	N.D.	mg/L	1,2-Dibromoetano
-	N.D.	mg/L	Tetracloroetano
-	N.D.	mg/L	Clorobenzeno
-	N.D.	mg/L	1,1,1,2-Tetracloroetano
7.206	0.067	mg/L	Etilbenzeno

- Controles de Qualidade para Metais

	Limites do equipamento (mg/kg)	
	LQE	LDE
Alumínio	0,0276	0,0084
Bário	0,0020	0,0006
Cádmio	0,00010	0,00003
Chumbo	0,0021	0,0006
Cobre	0,0053	0,0016
Cromo	0,00062	0,00019
Ferro	0,036	0,011
Fósforo	3,72	1,13
Manganês	0,0010	0,0003
Níquel	0,02329	0,00706
Vanádio	0,00017	0,00005
Zinco	0,055	0,017

Controle de qualidade: Lote único
Data de preparo: 02/12/2015

	Branco de reagentes digerido		
	Critério (<LOQ)	Resultado (mg/kg)	Interpretação
Alumínio	<0,276	<0,276	Conforme
Bário	<0,02	<0,02	Conforme
Cádmio	<0,001	<0,001	Conforme
Chumbo	<0,021	<0,021	Conforme
Cobre	<0,053	<0,053	Conforme
Cromo	<0,0062	<0,0062	Conforme
Ferro	<0,36	<0,36	Conforme
Fósforo	<37,2	<37,2	Conforme
Manganês	<0,01	<0,01	Conforme
Níquel	<0,2329	<0,2329	Conforme
Vanádio	<0,0017	<0,0017	Conforme
Zinco	<0,55	<0,55	Conforme

	Amostra Controle (ACL)		
	Critério	Resultados (%)	Interpretação
Alumínio	80 – 120%	103,21	Conforme
Bário	80 – 120%	100,06	Conforme
Cádmio	80 – 120%	98,49	Conforme
Chumbo	80 – 120%	97,2	Conforme
Cobre	80 – 120%	101,23	Conforme
Cromo	80 – 120%	97,38	Conforme
Ferro	80 – 120%	109,7	Conforme
Fósforo	80 – 120%	101,55	Conforme
Manganês	80 – 120%	107,2	Conforme
Níquel	80 – 120%	102,79	Conforme
Vanádio	80 – 120%	99,53	Conforme
Zinco	80 – 120%	98,21	Conforme

	Limites do equipamento (mg/kg)	
	LQE	LDE
Mercúrio	0,00165	0,0005

Controle de qualidade: Lote único
 Data de preparo: 02/12/2015

	Critério	Resultado	Interpretação
Branco de reagentes digerido	< 0,038 (mg/kg)	< 0,038 (mg/kg)	Conforme
Amostra controle (ACL)	80-120%	94,67%	Conforme

- Controles de Qualidade para Carbono Orgânico

Controle de qualidade: Lote 2471
 Data de preparo: 10/12/2015

	Critério	Resultado	Aprovado
Branco do Método	< 0,05%	<0,05%	Sim
Amostra duplicata (AD)	-	0,57 %	-
		0,56 %	
Variação AD	<20 %	3 %	Sim

Controle de qualidade: Lote 2511
 Data de preparo: 16/12/2015

	Critério	Resultado	Aprovado
Branco do Método	< 0,05%	<0,05%	Sim
Amostra duplicata (AD)	-	1,14 %	-
		1,13 %	
Variação AD	<20 %	2 %	Sim

- Controles de Qualidade para Nitrogênio Total Kjeldahl

Controle de qualidade: Lote 2508

Data de preparo: 16/12/2015

	Critério	Resultado	Aprovado
Branco do Método	< 15 mg/kg	ND	Sim
Amostra duplicata (AD)	-	1007 mg/kg 999 mg/kg	-
Variação AD	<20 %	1 %	Sim

Controle de qualidade: Lote 2509

Data de preparo: 16/12/2015

	Critério	Resultado	Aprovado
Branco do Método	< 15 mg/kg	ND	Sim
Amostra duplicata (AD)	-	765 mg/kg 765 mg/kg	-
Variação AD	<20 %	0 %	Sim

Controle de qualidade: Lote 2510

Data de preparo: 16/12/2015

	Critério	Resultado	Aprovado
Branco do Método	< 15 mg/kg	ND	Sim
Amostra duplicata (AD)	-	678 mg/kg 635 mg/kg	-
Variação AD	<20 %	7 %	Sim

Anexo X-3 - Laudos de Análises Biológicas

LAUDO DE ANÁLISE

LT0139-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2016
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIR RATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0140-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2016
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



 Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0141-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIR RATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



 Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0142-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2015
Data Processamento	18/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0143-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2015
Data Processamento	15/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA FLABELLIGERIDAE				
Flabelligeridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0144-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2015
Data Processamento	15/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_1_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m². Esta amostra foi retriada de acordo com o protocolo fornecido pelo CENPES (Protocolo CENPES - Processamento de amostras de sedimento marinho destinadas a avaliação da macrofauna bêntica), onde 10% das amostras da campanha devem ser retriadas para conferência. Não foram encontrados novos organismos na retriagem ou os mesmos não excederam 10% do total triado.

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0145-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_2_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0146-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_2_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0147-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	17/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_2_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica				
Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0148-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	15/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	15	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SCALIBREGMATIDAE				
Scalibregmatidae N.Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARDALISCIDAE				
Pardaliscidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
Isopoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0149-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELLOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0150-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0151-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA FLABELLIGERIDAE				
Flabelligeridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SCALIBREGMATIDAE				
Scalibregmatidae N.Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ECHINODERMATA				
CLASSE HOLOTHUROIDEA				
Holothuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0152-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0153-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	16/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_3_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA FLABELLIGERIDAE				
Flabelligeridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELLOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0154-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CHRYSOPETALIDAE				
Chrysopetalidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA TEREPELLIDAE				
Terebellidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MELITIDAE				
Melitidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LYSIANASSIDAE				
Lysianassidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM DECAPODA				
Decapoda N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m². Esta amostra foi retriada de acordo com o protocolo fornecido pelo CENPES (Protocolo CENPES - Processamento de amostras de sedimento marinho destinadas a avaliação da macrofauna bêntica), onde 10% das amostras da campanha devem ser retriadas para conferência. Não foram encontrados novos organismos na retriagem ou os mesmos não excederam 10% do total triado.

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0155-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Litocorsa</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CHRYSOPETALIDAE				
Chrysopetalidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paronidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MELITIDAE				
Melitidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	16	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM DECAPODA				
Decapoda N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0156-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	18/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	16	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
Magelonidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paronidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
CLASSE PYCNOGONIDA				
Pycnogonida N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MELITIDAE				
Melitidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM DECAPODA				
SUBORDEM PLEOCYEMATA				
FAMÍLIA MAJIDAE				
Majidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<p>Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (http://www.itis.gov/) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (http://www.marinespecies.org/). Área do Amostrador: 0,04m².</p>				

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0157-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA DORVILLEIDAE				
Dorvilleidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Litocorsa</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
Magelonidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STERNASPIDAE				
Sternaspidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LYSIANASSIDAE				
Lysianassidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0158-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	15/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA DORVILLEIDAE				
Dorvilleidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	17	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELLOTA				
Asellota N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | OCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0159-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Van-Veen
Identificação Amostra	CAB_4_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Hermundura</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CHRYSOPETALIDAE				
Chrysopetalidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MELITIDAE				
Melitidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
ORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE HOLOTHUROIDEA				
Holothuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0160-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO PLATYHELMINTHES				
Platyhelminthes N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	22	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Litocorsa</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPHTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHYLLODOCIDAE				
Phyllodocidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STERNASPIDAE				
Sternaspidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	15	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	12	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ASELLOTA				
Asellota N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0161-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	18/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	26	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA DORVILLEIDAE				
Dorvilleidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	27	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Litocorsa</i> sp.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.

CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	31	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	55	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	20	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	14	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidea N. Det	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MELITIDAE				
Melitidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA SPHAEROMATIDAE				
Sphaeromatidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

SUBORDEM ASELLOTA				
Asellota N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIACEA				
Tanaidacea N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N. Det.				
Ostracoda N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N. Det.	ind.	12	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N. Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0162-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	18/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	22	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDEAE				
Urothoidea N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELLOTA				
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
Gastropoda juvenil N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m². Esta amostra foi retriada de acordo com o protocolo fornecido pelo CENPES (Protocolo CENPES - Processamento de amostras de sedimento marinho destinadas a avaliação da macrofauna bêntica), onde 10% das amostras da campanha devem ser retriadas para conferência. Não foram encontrados novos organismos na retriagem ou os mesmos não excederam 10% do total triado.

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0163-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA DORVILLEIDAE				
Dorvilleidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	20	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0164-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	20	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Litocorsa</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPHTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE HOLOTHUROIDEA				
Holothuroidea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0165-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	15/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_5_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA DORVILLEIDAE				
Dorvilleidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	18	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPHTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARALACYDONIIDAE				
Paralacydoniidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHYLLODOCIDAE				
Phyllodocidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE				
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELOTA				
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | OCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0166-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_6_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPHTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	12	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	25	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LYSIANASSIDAE				
Lysianassidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	15	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivian | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0167-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_6_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM AMPHINOMIDA				
FAMÍLIA AMPHINOMIDAE				
Amphinomidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA TERESELLIDAE				
Terebellidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	12	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
ORDEM VENEROIDA				
FAMÍLIA TELLINIDAE				
<i>Tellina</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0168-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_6_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA EUNICIDAE				
Eunicidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	27	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0169-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPHTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA POLYNOIDAE				
Polynoidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	33	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	48	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LYSIANASSIDAE				
Lysianassidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LILJEBORGIIDAE				
Liljeborgiidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	16	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM STOMATOPODA				
Stomatopoda N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0170-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHYLLODOCIDAE				
Phyllodocidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
Magelonidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SABELLIDAE				
Sabellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM GNATHIIDEA				
FAMÍLIA GNATHIIDAE				
Gnathiidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0171-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	18/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO PLATYHELMINTHES				
Platyhelminthes N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona variolamellata</i>	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LONGOSOMATIDAE				
Longosomatidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
CLASSE PYCNOGONIDA				
Pycnogonida N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM LEPTOSTRACA				
Leptostraca N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	14	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	17	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA OEDICEROTIDAE				
Oedicerotidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LILJEBORGIIDAE				
Liljeborgiidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	25	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
Isopoda N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA SEROLIDAE				
Serolidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM VALVIFERA				
FAMÍLIA ARCTURIDAE				
Arcturidae N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	25	Microscópio Estereoscópico	N.A.

CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	63	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
Gastropoda juvenil N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SCAPHOPODA				
Scaphopoda N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM VENEROIDA				
FAMÍLIA TELLINIDAE				
<i>Tellina</i> sp.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM MYOIDA				
FAMÍLIA CORBULIDAE				
<i>Corbula</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivian | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0172-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO PLATYHELMINTHES				
Platyhelminthes N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA FLABELLIGERIDAE				
Flabelligeridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA SCALIBREGMATIDAE				
Scalibregmatidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM LEPTOSTRACA				
Leptostraca N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	37	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYNOPIIDAE				
Synopiidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	19	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	19	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LYSIANASSIDAE				
Lysianassidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LILJEBORGIIDAE				
Liljeborgiidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	31	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	35	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	104	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
Gastropoda juvenil N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SCAPHOPODA				
Scaphopoda N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise: Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0173-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHYLLODOCIDAE				
Phyllodocidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA OPHELIIDAE				
Opheliidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	41	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA STENOTHOIDAE				
Stenothoidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LILJEBORGIIDAE				
Liljeborgiidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	17	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
Isopoda N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM FLABELLIFERA				
FAMÍLIA CIROLANIDAE				
Cirolanidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM DECAPODA				
SUBORDEM PLEOCYEMATA				
SUPERFAMÍLIA PAGUROIDEA				
Paguroidea N. Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE ASTEROIDEA				
ORDEM PAXILLOSIDA				
FAMÍLIA ASTROPECTINIDAE				
<i>Astropecten</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0174-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_7_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO SIPUNCULA				
Sipuncula N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA CIR RATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM LEPTOSTRACA				
Leptostraca N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	32	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA UROTHOIDAE				
Urothoidae N. Det	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE				
Phoxocephalidae N.Det.	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA LILJEBORGIIDAE				
Liljeborgiidae N. Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
Isopoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ANTHURIDEA				
Anthuridea N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
SUBORDEM ASELLOTA				
FAMÍLIA MUNNIDAE				
Munnidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE Ostracoda N.Det.				
Ostracoda N.Det.	ind.	28	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ECHINODERMATA				
CLASSE OPHIUROIDEA				
Ophiuroidea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | OCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
Coordenador do laboratório
CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0175-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM CAPRELLIDEA				
FAMÍLIA CAPRELLIDAE				
Caprellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
ORDEM NEOGASTROPODA				
FAMÍLIA NASSARIIDAE				
<i>Buccinanops</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



 Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0176-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GLYCERIDAE				
Glyceridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA AMPHARETIDAE				
Ampharetidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	16	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS – World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0177-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	8	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona variolamellata</i>	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	12	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	14	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
Bivalvia juvenil N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM MYOIDA				
FAMÍLIA CORBULIDAE				
<i>Corbula</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0178-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_C_R1
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	20	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	13	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Hermundura</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SIGALIONIDAE				
Sigalionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona variolamellata</i>	ind.	4	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	7	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ORBINIIDAE				
Orbiniidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	37	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM TANAIIDACEA				
Tanaidacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE BIVALVIA				
ORDEM MYOIDA				
FAMÍLIA CORBULIDAE				
<i>Corbula</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SOLENOGASTRES				
Solenogastres N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m². Esta amostra foi retriada de acordo com o protocolo fornecido pelo CENPES (Protocolo CENPES - Processamento de amostras de sedimento marinho destinadas a avaliação da macrofauna bêntica), onde 10% das amostras da campanha devem ser retriadas para conferência. Não foram encontrados novos organismos na retriagem ou os mesmos não excederam 10% do total triado.

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0179-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	19/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_C_R2
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE				
Lumbrineridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	11	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	9	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona variolamellata</i>	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	10	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.

FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	77	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
Gammaridea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM ISOPODA				
Isopoda N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
ORDEM CEPHALASPIDEA				
FAMÍLIA RETUSIDAE				
<i>Volvulella</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE BIVALVIA				
ORDEM NUCULOIDA				
FAMÍLIA MALLETIIDAE				
<i>Malletia</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

LAUDO DE ANÁLISE

LT0180-11/16-AST Rev.01

Procedência	CAB_C2
Data Amostragem	14/11/2015
Data Processamento	20/01/2016
Coletado por	Gardline
Coletor	Mini Box-Corer
Identificação Amostra	CAB_8_C_R3
Preservação	Formol 4%

Resultado da Análise Quantitativa de Macrofauna Bentônica

Organismo	Unidade	Resultado	Metodologia	L.D.
FILO NEMERTEA				
Nemertea N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ANNELIDA				
SUBFILO POLYCHAETA				
CLASSE ERRANTIA				
ORDEM EUNICIDA				
FAMÍLIA ONUPHIDAE				
Onuphidae N.Det.	ind.	29	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM PHYLLODOCIDA				
FAMÍLIA GONIADIDAE				
Goniadidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA HESIONIDAE				
Hesionidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEREIDIDAE				
Nereididae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PILARGIDAE				
<i>Sigambra</i> sp.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Hermundura</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SYLLIDAE				
Syllidae N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA NEPTYIIDAE				
Nephtyidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
CLASSE SEDENTARIA				
ORDEM CANALIPALPATA				
FAMÍLIA MAGELONIDAE				
<i>Magelona</i> sp.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
<i>Magelona variolamellata</i>	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA CIRRATULIDAE				
Cirratulidae N.Det.	ind.	3	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA SPIONIDAE				
Spionidae N.Det.	ind.	6	Microscópio Estereoscópico	N.A.

ORDEM SCOLECIDA				
FAMÍLIA CAPITELLIDAE				
Capitellidae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA MALDANIDAE				
Maldanidae N.Det.	ind.	5	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA PARAONIDAE				
Paraonidae N.Det.	ind.	66	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FAMÍLIA COSSURIDAE				
Cossuridae N.Det.	ind.	2	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO ARTHROPODA				
SUBFILO CRUSTACEA				
CLASSE MALACOSTRACA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM GAMMARIDEA				
FAMÍLIA AMPELISCIDAE				
Ampeliscidae N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM CUMACEA				
Cumacea N.Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
ORDEM STOMATOPODA				
Stomatopoda N. Det.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA				
ORDEM NEOGASTROPODA				
FAMÍLIA OLIVIDAE				
<i>Olivancillaria</i> sp.	ind.	1	Microscópio Estereoscópico	N.A.

Observações: A lavagem das amostras ocorreu em jogo de peneiras de 500µm e 300µm. As amostras triadas foram armazenadas em potes plásticos contendo álcool para a conservação. O material foi triado sob microscópio estereoscópico marca/modelo BEL Photonics Trinocular SZT e quando necessário a identificação ocorreu sob microscópio óptico marca/modelo BEL Photonics Binocular Bio2-SSI. A classificação dos organismos foi confirmada no ITIS - Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov/>) e quando não disponível nesse foi consultada a base WoRMS - World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/>). Área do Amostrador: 0,04m².

Legenda: Limite de Detecção (L.D.); Não Aplicável (N.A.); Não Detectado (N.Det.); Não Determinado (N. Det.)

Responsável pela Análise:

Jorge Matheus Vivan | Oceanógrafo | AOCEANO 1391

Balneário Camboriú, 18 de setembro de 2017.



Daniel Silvestri Buratto
 Coordenador do laboratório
 CRBio: 069303-03D

Anexo X-4 – Carta de Aceite e Recebimento de Material Biológico



UNIVALI

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ


CARTA DE ACEITE DE MATERIAL BIOLÓGICO

Declaro que o Museu Oceanográfico Univali (MOVI), situado na Avenida do Sambaqui, nº 318, Bairro Santo Antônio, Balneário Piçarras (SC), Fone 47 3261-1287, sob responsabilidade do Curador Geral Professor Jules Marcelo Rosa Soto, tem interesse e aceita receber para tombamento o material proveniente do projeto de "Monitoramento Ambiental das Unidades de Produção da Petrobrás na Bacia de Santos".

O grupo a ser coletado e tombado no museu inclui os organismos pertencentes a macrofauna bentônica (possivelmente exemplares de Annelida, Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Nemertea e Cnidaria), zooplâncton (possivelmente exemplares de Annelida, Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Chordata, Chaetognatha, Cnidaria, Bryozoa e Protozoa), ictioplâncton e fitoplâncton.

O material será coletado pela equipe da empresa Gardline Marine Sciences do Brasil S.A., sediada na cidade do Rio de Janeiro no endereço Rua da Glória 306/12º andar, CEP 20241-180, e o material proveniente da coleta será processado na empresa Ecotec Bioanálises e Ecotecnologia Ltda. sob número de registro no CRBio 3ª Região nº 5.220.837, sediada na cidade de Balneário Camboriú no endereço Rua 2550, 921, sob responsabilidade técnica do Oceanógrafo Rodrigo Soares Macedo, inscrito no AOCEANO nº 1824.

Balneário Piçarras, 02 de dezembro de 2015.


Jules Marcelo Rosa Soto
Curador Geral

Prof. Jules M. R. Soto
Curador Geral
Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí
Universidade do Vale do Itajaí

Centro de Educação de Balneário Piçarras

Av. Sambaqui, 318 - Bairro Santo Antônio - Balneário Piçarras - SC - CEP 88380-000 - Fone/Fax: (47) 3345 2020
www.univall.br



DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

O Museu Oceanográfico Univali, instituição privada, sem fins lucrativos, a serviço da educação, cultura e ciência, situado na Avenida Sambaquí, n 318, Bairro Santo Antônio, Balneário Piçarras (SC), Fone 47 3261-1287, **declara ter recebido** da empresa Ecotec Bioanálises e Ecotecnologia Ltda., sediada na cidade de Balneário Camboriú no endereço Rua 2550, 921, sob responsabilidade técnica do Oceanógrafo Rodrigo Soares Macedo, organismos pertencentes a macrofauna bentônica, zooplâncton, ictioplâncton e fitoplâncton, coletados no âmbito do "Projeto de Monitoramento Ambiental Marinho das Atividades de Exploração e Produção na Bacia de Santos" pela empresa Gardline Marine Sciences do Brasil S.A., sediada na cidade do Rio de Janeiro no endereço Rua da Glória 306/12º andar.

Os organismos recebidos, compostos por macrofauna bentônica, são listados e datados para os seguintes projetos: LL-IRA_IN1_C2 de setembro de 2015; DP-B&P_C4 de setembro de 2015; MXL_C9 de novembro de 2015; MLZ_C7 de novembro de 2015; CAB_C2 de novembro de 2015; ITP-ADR1_C2 de novembro de 2015; EIAR-ADR5_C2 de dezembro de 2015. Os organismos recebidos, compostos por plâncton são listados e datados para os seguintes projetos: BP-B&P_C4 de setembro de 2015, MXL_C9 de novembro de 2015, MLZ_C7 de novembro de 2015, URG_C8 de novembro de 2015, PIL-LL_C7 de dezembro de 2015, PIL-LL-NE_C3 de dezembro de 2015, PIL-SAP_C3 de dezembro de 2015 e DP-IRA-S_C2 também de dezembro de 2015.


Bibiana da Conceição Lessa
Curadora Adjunta do Museu Oceanográfico Univali

Balneário Piçarras, 13 de Abril de 2016.

Anexo X-5 – Inventário Taxonômico dos Organismos do Macrozoobentos

Táxon	Resultado (ind.)
Filo Annelida	
Subfilo Polychaeta	
Classe Errantia	
Ordem Phyllodocida	
Família Goniadidae	
Goniadidae N.Det.	49
Família Syllidae	
Syllidae N.Det.	187
Família Glyceridae	
Glyceridae N.Det.	29
Família Hesionidae	
Hesionidae N.Det.	17
Família Nereididae	

Táxon	Resultado (ind.)
Nereididae N.Det.	29
Família Sigalionidae	
Sigalionidae N.Det.	10
Família Chrysopetalidae	
Chrysopetalidae N. Det.	3
Família Pilargidae	
Gênero Litocorsa	
<i>Litocorsa sp.</i>	9
Gênero Hermundura	
<i>Hermundura sp.</i>	4
Gênero Sigambra	
<i>Sigambra sp.</i>	74
Família Nephtyidae	

Táxon	Resultado (ind.)
	Nephtyidae N. Det. 50
Família Paralacydoniidae	
	Paralacydoniidae N.Det. 43
Família Phyllodocidae	
	Phyllodocidae N.Det. 5
Família Polynoidae	
	Polynoidae N. Det. 1
Ordem Amphinomida	
Família Amphinomidae	
	Amphinomidae N.Det. 117
Ordem Eunicida	
Família Lumbrineridae	
	Lumbrineridae N.Det 66

Táxon	Resultado (ind.)
Família Onuphidae	
Onuphidae N.Det.	193
Família Eunicidae	
Eunicidae N. Det.	14
Família Dorvilleidae	
Dorvilleidae N.Det.	5
Classe Sedentaria	
Ordem Canalipalpata	
Família Cirratulidae	
Cirratulidae N.Det	111
Família Spionidae	
Spionidae N.Det.	376
Família Ampharetidae	

Táxon	Resultado (ind.)
Ampharetidae N.Det.	33
Família Poecilochaetidae	
Gênero Poecilochaetus	
<i>Poecilochaetus</i> sp	11
Família Flabelligeridae	
Flabelligeridae N.Det	5
Família Sabellidae	
Sabellidae N.Det.	21
Família Terebellidae	
Terebellidae N. Det.	2
Família Magelonidae	
Magelonidae N. Det.	5
Gênero Magelona	

Táxon	Resultado (ind.)
<i>Magelona variolamellata</i>	8
Gênero <i>Magelona</i>	
<i>Magelona sp.</i>	3
Família Sternaspidae	
Sternaspidae N.Det	2
Família Longosomatidae	
Longosomatidae N.Det.	1
Ordem Scolecida	
Família Cossuridae	
Cossuridae N.Det	8
Família Paraonidae	
Paraonidae N.Det	373
Família Opheliidae	

Táxon	Resultado (ind.)
Opheliidae N.Det.	20
Família Orbiniidae	
Orbiniidae N.Det.	11
Família Maldanidae	
Maldanidae N.Det	54
Família Scalibregmatidae	
Scalibregmatidae N.Det	3
Família Capitellidae	
Capitellidae N.Det.	17
Filo Arthropoda	
Classe Pycnogonida	
Pycnogonida N.Det.	2
Subfilo Crustacea	

Táxon	Resultado (ind.)
Classe Malacostraca	
Ordem Tanaidacea	
Tanaidacea N.Det	164
Ordem Isopoda	
Isopoda N.Det.	10
Subordem Asellota	
Asellota N. Det	30
Família Munnidae	
Munnidae N. Det.	11
Subordem Flabellifera	
Família Cirolanidae	
Cirolanidae N. Det.	6
Família Sphaeromatidae	

Táxon	Resultado (ind.)
	Sphaeromatidae N.Det. 1
	Família Serolidae
	Serolidae N. Det 1
Subordem Gnathiidea	
	Família Gnathiidae
	Gnathiidae N.Det. 33
Subordem Anthuridea	
	Anthuridea N.Det. 46
Subordem Valvifera	
	Família Arcturidae
	Arcturidae N. Det. 18
Ordem Amphipoda	
Subordem Caprellidea	

Táxon	Resultado (ind.)
Família Caprellidae	
Caprellidae N.Det	13
Subordem Gammaridea	
Gammaridea N.Det.	336
Família Urothoidae	
Urothoidae N. Det	18
Família Synopiidae	
Synopiidae N. Det	10
Família Pardaliscidae	
Pardaliscidae N.Det.	1
Família Ampeliscidae	

Táxon	Resultado (ind.)
Ampeliscidae N. Det.	115
Família Stenothoidae	
Stenothoidae N. Det.	22
Família Melitidae	
Melitidae N. Det.	10
Família Lysianassidae	
Lysianassidae N. Det.	9
Família Phoxocephalidae	
Phoxocephalidae N. Det.	80
Família Liljeborgiidae	

Táxon	Resultado (ind.)
Liljeborgiidae N. Det.	16
Família Oedicerotidae	
Oedicerotidae N. Det.	1
Ordem Stomatopoda	
Stomatopoda N. Det.	2
Ordem Cumacea	
Cumacea N.Det.	211
Ordem Decapoda	
Decapoda N. Det.	2
Subordem Pleocyemata	
Família Majidae	
Majidae N. Det	1

Táxon	Resultado (ind.)
Superfamília Paguroidea	
	Paguroidea N. Det. 6
Ordem Leptostraca	
	Leptostraca N. Det. 5
Classe Ostracoda	
	Ostracoda N.Det. 253
Filo Echinodermata	
Classe Holothuroidea	
	Holothuroidea N.Det. 8
Classe Ophiuroidea	
	Ophiuroidea N.Det 48
Classe Asteroidea	
Ordem Paxillosida	

Táxon	Resultado (ind.)
Família Astropectinidae	
Gênero Astropecten	
	<i>Astropecten sp.</i> 1
Filo Nemertea	Nemertea N.Det 27
Filo Sipuncula	Sipuncula N.Det 12
Filo Mollusca	
Classe Solenogastres	Solenogastres N.Det 88
Classe Bivalvia	Bivalvia juvenil N.Det. 31
Ordem Veneroidea	



Táxon	Resultado (ind.)
	Família Tellinidae
	Gênero Tellina
	<i>Tellina sp.</i> 4
Ordem Myoida	
	Família Corbulidae
	Gênero Corbula
	<i>Corbula sp.</i> 4
Ordem Nuculoida	
	Família Malletiidae
	Gênero Malletia
	<i>Malletia sp.</i> 1
Classe Gastropoda	
	Gastropoda juvenil N.Det. 5



Táxon	Resultado (ind.)
Ordem Cephalaspidea	
Família Retusidae	
Gênero Volvulella	
<i>Volvulella</i> sp.	1
Ordem Neogastropoda	
Família Nassariidae	
Gênero Buccinanops	
<i>Buccinanops</i> sp.	1
Família Olividae	
Gênero Olivancillaria	
<i>Olivancillaria</i> sp.	1
Classe Scaphopoda	
Scaphopoda N. Det.	3

Táxon	Resultado (ind.)
Filo Platyhelminthes	
	Platyhelminthes N.Det.
	3

***Anexo X-6 – Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) e Cadastro Técnico
Federal da equipe técnica***

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5517676	11/09/2017	11/09/2017	11/12/2017
Dados básicos:			
CPF: 010.242.099-89			
Nome: ANA CAROLINA DOS PASSOS			
Endereço:			
Logradouro: RUA DONA EUGÊNIA			
N.º: 319		Complemento: APTO 21	
Bairro: SANTA CECÍLIA		Município: PORTO ALEGRE	
CEP: 90630-150		UF: RS	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2134-05	Geólogo	Estudar ambientes terrestres e aquáticos	
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica	
2134-05	Geólogo	Gerir atividades de proteção, conservação e reabilitação ambiental	
2134-05	Geólogo	Controlar serviços de geologia, geofísica e oceanografia	
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		KSQIK4U7V43F9VK7	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6128839	25/10/2017	25/10/2017	25/01/2018
Dados básicos:			
CPF: 009.533.490-47			
Nome: DIEGO NUNES ENGELKE			
Endereço:			
logradouro: RUA JOÃO MAIA			
N.º: 251		Complemento:	
Bairro: NONOAI		Município: PORTO ALEGRE	
CEP: 90830-310		UF: RS	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		FA24SM42MQJEB265	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3307746	23/11/2017	23/11/2017	23/02/2018
Dados básicos:			
CPF: 006.568.150-94			
Nome: MARLA SONAIRA LIMA			
Endereço:			
logradouro: AV. CAÇAPAVA			
N.º: 210		Complemento: 201	
Bairro: PETRÓPOLIS		Município: PORTO ALEGRE	
CEP: 90460-130		UF: RS	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		L3474D85ZR6ITRDU	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5564682	22/11/2017	22/11/2017	22/02/2018
Dados básicos:			
CPF: 016.630.980-00			
Nome: VIVIANE KRUGER			
Endereço:			
Logradouro: AV SATURNINO DE BRITO			
N.º: 120		Complemento: APTO 505	
Bairro: VILA JARDIM		Município: PORTO ALEGRE	
CEP: 91320-000		UF: RS	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-10	Tecnólogo em Meio Ambiente	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		Y9G9ZYG42ZGB9WG5	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5336986	23/11/2017	23/11/2017	23/02/2018
Dados básicos:			
CPF: 007.699.350-79			
Nome: JULIANA ALLEBRAND BECKER			
Endereço:			
Logradouro: RUA FERNANDES VIEIRA			
N.º: 449		Complemento: 301	
Bairro: BOM FIM		Município: PORTO ALEGRE	
CEP: 90035-091		UF: RS	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		3LCCGA7NWVBN6YH2	



A Associação Brasileira de Oceanografia - **AOCEANO**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob N° 90.221.151/0001-62, com sede à Rua José de Alencar, 19, Bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú/SC, no uso de suas atribuições legais, especialmente conforme estabelece o artigo 2º, letra h do seu Estatuto Social, e ainda, com fundamento na Lei no 11.760 de 31 de julho de 2008, que dispõe sobre a regulamentação da profissão de Oceanógrafo, assim como as Diretrizes Curriculares estabelecida pela Comissão de Especialistas do MEC, através da Portaria No 146 SESu/MEC, que relaciona as habilidades e competências do profissional Oceanógrafo, bem como no art. 5º, XIII, da Constituição da República de 1988, que garante o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, uma vez atendida as qualificações profissionais que a lei estabelecer, e, mesmo sendo dispensável qualquer exigência além do dispositivo constitucional em apreço.

DECLARA QUE

Ana Carolina dos Passos, inscrita na Associação Brasileira de Oceanografia - AOCEANO, sob o n° 2149, portadora do diploma de graduação de Oceanografia expedido pela UFPR, concluído no ano de 2010, está devidamente habilitada para o exercício regular da Oceanografia, nos termos da Lei n° 11.760, de 31 de julho de 2008.

Declara também que a profissional acima qualificada é a responsável técnica do serviço de monitoramento e Avaliação Ambiental das Atividades de Exploração & Produção de Petróleo e Gás Natural na Bacia de Santos, trabalho previsto para ser realizado no período entre 04/05/2015 e 04/05/2020, tendo como contratante a empresa BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE inscrita no CNPJ sob o n° 88.928.163/0001-80.

IDHT : 7375

Balneário Camboriú (SC), 10 de Setembro de 2015.


Associação Brasileira de Oceanografia
João Thadeu de Meneses
Presidente


Contratante
BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO
AMBIENTE


Profissional
Ana Carolina dos Passos
010 242 099-89

BOURSCHIED
Engenharia e Meio Ambiente S.A.
Carlos Roberto Müller
Eng. Civil - CREA/RS 7 616 - Resp. Técnico
Diretor Adjunto

31/07/2017

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2017/12242
CONTRATADO			
2.Nome: JULIANA ALLEBRAND BECKER		3.Registro no CRBio: 081333/03-D	
4.CPF: 007.699.350-79	5.E-mail: julianaabecker@hotmail.com		6.Tel: (51)9308-1437
7.End.: MIGUEL TOSTES 962		8.Compl.:	
9.Bairro: RIO BRANCO	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90430-060
CONTRATANTE			
13.Nome: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 88.928.163/0001-80	
16.End.: RUA MIGUEL TOSTES 962			
17.Compl.:		18.Bairro: RIO BRANCO	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90430-060	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : PROJETO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DA BÁCIA DE SANTOS			
25.Município de Realização do Trabalho: PORTO ALEGRE			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, OCEANÓGRAFOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Oceanografia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ANÁLISE DE DADOS BIÓTICOS (PLÂNCTON E BENTOS) REFERENTES AOS AMBIENTES AQUÁTICOS (PELÁGICO E BENTÔNICO) AVALIADOS NO MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DA BÁCIA DE SANTOS.			
32.Valor: R\$ 4.500,00	33.Total de horas: 3000	34.Início: JUL/2017	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 31/07/2017 Assinatura do Profissional <i>Juliana A. Becker</i>		Data: 31/07/2017 Assinatura do Contratante Engenharia e Meio Ambiente Ltda. Carlos Augusto Müller Eng. Civil - CREA/RS 7.616 - Resp. Técnico Diretor Adjunto	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante	

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 5823.7392.8019.8647

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

<http://crbio.2cloud.com.br/scripts/art.dll/login>

1/5



03/08/2017 17:26:56

Emissão de comprovantes - 3o nivel

03/08/2017 - BANCO DO BRASIL - 17:26:56
124901243 0033

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: BOURSCHIED EMO N. AND SA
AGENCIA: 1349-2 CONTA: 103.630-0

BANCO DO BRASIL

00180000098230014390498190285189173570000004565
NR. DOCUMENTO 80.301
MODO NUMERO 22087429000100285
CONVENIO 02200742
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA
AG/COD. BENEFICIARIO 2806/00004058
DATA DE VENCIMENTO 29/08/2017
DATA DO PAGAMENTO 03/08/2017
VALOR DO DOCUMENTO 45,45
VALOR COBRADO 45,45

NR. AUTENTICACAO 4.889.795.71A.61D.478

Transação efetuada com sucesso por: JA376089 ANABEL ROCHA DA SILVEIRA.

R1 - Anotação de Responsabilidade Técnica

<http://crbio.2cloud.com.br/scripts/art.dll/login>

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2017/10320
CONTRATADO			
2.Nome: MARLA SONAIRA LIMA		3.Registro no CRBio: 058878/03-D	
4.CPF: 006.568.150-94	5.E-mail: marialimas@gmail.com		6.Tel: (51)3737-8182
7.End.: CACAPAVA 210		8.Compl.: 201	
9.Bairro: PETROPOLIS	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90460-130
CONTRATANTE			
13.Nome: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 88.928.163/0001-80	
16.End.: RUA MIGUEL TOSTES 962			
17.Compl.:		18.Bairro: RIO BRANCO	19.Cidade: PORTO ALEGRE
20.UF: RS	21.CEP: 90430-060	22.E-mail/Site: diretoria@bourscheid.com.br / www.bourscheid.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24.Identificação : PROJETO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DA BACIA DE SANTOS			
25.Município de Realização do Trabalho: PORTO ALEGRE			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, OCEANÓGRAFOS, ENGENHEIROS, GEÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Oceanografia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : REALIZAÇÃO DA ANÁLISE INTEGRADA DOS DADOS BIÓTICOS E ABIÓTICOS, REFERENTES AOS AMBIENTES AQUÁTICOS (PELÁGICO E BENTÔNICO) AVALIADOS NO MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DA BACIA DE SANTOS			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 2500	34.Início: JUN/2017	35.Término: MAR/2020
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 03/06/2017	Data:		
Assinatura do Profissional 	Assinatura e Carimbo do Contratante  BOURSCHIED Engenharia e Meio Ambiente Ltda. Nelson Jorge Esquivel Silveira Eng. Agrônomo - CREA 67.895 Resp. Técnico		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1197.1452.2079.2707

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

: 5

03/07/2017 14:46



Emissão de comprovantes - 3o nível

13/07/2017 17:25:30

13/07/2017 - BANCO DO BRASIL - 17:25:28
124901249 0031

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: BOURSCHEID ENG M AMB SA
AGENCIA: 1249-1 CONTA: 103.630-0

BANCO DO BRASIL

00190000090220874290400187449186272290000004565
NR. DOCUMENTO 71.303
NOSSO NUMERO 22087429000187449
CONVENIO 02208742
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA
AG/COD. BENEFICIARIO 2806/00006058
DATA DE VENCIMENTO 23/07/2017
DATA DO PAGAMENTO 13/07/2017
VALOR DO DOCUMENTO 45,65
VALOR COBRADO 45,65

NR. AUTENTICACAO 4.942.DC2.201.CA9.8DA

Transação efetuada com sucesso por: JA378089 ANABEL ROCHA DA SILVEIRA.