

**Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e  
Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos -  
Etapa 3**

**Resposta ao Parecer Técnico  
nº 23/2018-COPROD/CGMAC/DILIC**

Revisão 00

Junho/2018



**E&P**



---

## ÍNDICE GERAL

I – INTRODUÇÃO .....	3
II – ESCLARECIMENTOS.....	3
IV – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS.....	3





## **I – INTRODUÇÃO**

Em 28 de fevereiro de 2018, a PETROBRAS recebeu o Parecer Técnico nº 23/2018-COPROD/CGMAC/DILIC. Nesse Parecer, é apresentada a análise da Modelagem de Derrame de Óleo no Mar apresentada pela PETROBRAS com o objetivo de fornecer subsídios técnicos ao IBAMA, para um posicionamento quanto ao requerimento de Licença Prévia para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - ETAPA 3.

O presente documento apresenta os esclarecimentos solicitados no referido Parecer Técnico, referente às modelagens numéricas.

## **II – ESCLARECIMENTOS**

De modo a facilitar a leitura do documento, os trechos do Parecer Técnico nº 023/2018-COPROD/CGMAC/DILIC onde há questionamentos são transcritos em azul e em itálico e as respectivas respostas em preto.

### ***ESCLARECIMENTO 1:***

#### ***II – Dados de Entrada***

##### ***II.2- Campos de Ventos***

*Como campo de ventos foi utilizada a Reanálise-II do NCEP/NCAR, que é um conjunto de assimilação de dados de escala global, que apresenta escala espacial de 2,5° e temporal de 6 horas. A empresa informou que não realizou nenhum tipo de pós-tratamento sobre os dados, como interpolações, filtros ou médias. Foram apresentados nas Figuras II-2 e II-3, respectivamente, um instante pico de verão e um instante de chegada de um sistema frontal, mais frequente, na região. Solicita-se a informação sobre as coordenadas do recorte de dados de ventos.*

**Resposta/Esclarecimentos:** A Tetra Tech utiliza um campo de ventos com recorte suficiente para cobrir todo o domínio da modelagem. As coordenadas aproximadas do recorte no domínio espacial seguem apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1 - Domínio espacial dos dados de vento.**

PONTO	Informação	
Limites	Norte	18° 00' 00" S
	Sul	34° 04' 00" S
	Leste	35° 00' 00" W
	Oeste	54° 00' 00" W

## **ESCLARECIMENTO 2:**

### *II – Dados de Entrada*

#### *II.1 – Domínio Modelado e Batimetria*

*Foi informado que a grade habitat do modelo de óleo possui resolução aproximada de 1,6 km no Eixo X e 1,5 km no Eixo Y, na horizontal e, na vertical de 2 m na camada 1 e 74,6 m nas camadas 2 a 7. Solicita-se que a empresa informe como foi realizada a assimilação das informações das bases com diferentes resoluções.*

**Resposta/Esclarecimentos:** Dentre as bases com resolução diferente do modelo, vide grade *habitat*, temos as informações do campo de corrente, vento e batimetria. Os campos de corrente e de vento são fornecidos para o modelo de acordo com a resolução da fonte, ou seja, grades da REMO e do NCEP. Entretanto, as trajetórias das partículas são calculadas através da interpolação linear dos valores de intensidade e direção dos respectivos campos para a posição de cada partícula.

Para o campo batimétrico projetado na grade *habitat*, no momento que as informações batimétricas são importadas nesta grade, o OSCAR apresenta a opção



de realizar ou não uma interpolação (linear). No caso deste estudo, optou-se por aplicar uma interpolação nos dados batimétricos.

### **ESCLARECIMENTO 3:**

#### *II – Dados de Entrada*

##### *II.7 – Resumo dos cenários Simulados*

*Quanto a escolha das datas de início das simulações a empresa esclarece na Citação 12 (rodapé da pág. II-21/30) que: “Como os cenários são simulados por 30 ou 31 dias, na modelagem de cada período o sorteio das datas de início inclui os primeiros cinco meses em cada, ou seja, janeiro a maio + 30 ou 31 dias de simulação e julho a novembro + 30 ou 31 dias de simulação.”*

*Vale lembrar que no Parecer Técnico PAR. 02022.000065/2016-06 CGPEG/IBAMA (Vol. XXIV do Processo IBAMA nº 02022.002141/2011-03 – Etapa 2 do Polo Pré-Sal) se esclareceu que “quando da solicitação de simulação de todo um período anual o esperado era que fossem iniciadas simulações em todos os meses do ano, consequentemente seria usado um período maior que 1 ano da base hidrodinâmica” (Pág. 25/101).*

*Considerando este entendimento se solicitou que “para os próximos estudos de modelagem que a utilização de todo um período anual da base hidrodinâmica seja interpretando como a utilização de todo um período anual da base hidrodinâmica para a inicialização das simulações de derrame de óleo”. Desta forma, visto que a empresa não cumpriu exigência da qual já havia sido cientificada, solicita-se que a modelagem de dispersão de óleo seja reapresentada considerando todos os meses de um ano com datas para início de simulações.*

**Resposta/Esclarecimentos:** O novo estudo foi elaborado considerando os 6 meses de cada semestre como período para o início dos derrames, de forma a atender à solicitação.



A Tetra Tech entende que é importante informar que, o estudo apresentado, foi desenvolvido antes da discussão e esclarecimento para a utilização do todo o ano para o início dos derrames.

#### **ESCLARECIMENTO 4:**

##### *II – Dados de Entrada*

##### *II.7 – Resumo dos cenários Simulados*

Foram utilizadas 1.200 (hum mil e duzentas) simulações para cada cenário probabilístico, sendo este número fundamentado em estudos apresentados anteriormente nos processos de licenciamento ambiental do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos. Quanto a fundamentação do número de simulações, cabe destacar que, mesmo que estes já tenham sido apresentados em processos anteriores, seria adequado que constasse como anexo do relatório de modelagem, uma vez que pessoas diferentes podem ter acesso a este estudo e não aos anteriores. Sugerimos que isto seja considerado em estudos futuros.

**Resposta/Esclarecimentos:** A solicitação será considerada e atendida em estudos futuros.

Conforme informado no relatório de modelagem de dispersão de óleo (rev. 01 de junho/2018, anexo desta resposta), foram utilizadas 1.000 simulações para cada cenário probabilístico, seguindo a orientação expressa da CGPEG que consta no Parecer Técnico 02022.000409/2014-15. De modo a atender à presente solicitação, inserimos, no Anexo C do relatório de modelagem citado, a análise do número de simulações adotadas nos cenários probabilísticos.





## **ESCLARECIMENTO 5:**

### *II.5 - Domínio Modelado e Batimetria*

*Em questão ao intemperismo de óleo a empresa informa que utilizou o processo de biodegradação de óleo nos resultados da modelagem, que esta seria sempre inferior a 10% e que "...a parcela de óleo que seria biodegradada encontra-se na coluna d'água, não alterando a porcentagem de óleo na superfície ou mesmo na costa" (pág. III-72/175). Para chegar a tal conclusão elaborou um teste, apresentado no Anexo F, em que compara figuras de balanço de massa de quatro rodadas determinísticas no ponto P1, considerando e desconsiderando a biodegradação, em cada período sazonal.*

*Vale destacar que o desacordo na utilização deste processo de intemperismo por parte do IBAMA nunca foi o efeito deste no resultado final da modelagem, mas sim o desconhecimento e incertezas que existem do processo em si. O processo de biodegradação do modelo está intimamente ligado às componentes específicas do óleo consideradas na modelagem com o OSCAR, componentes estas que não são do óleo do bloco, mas de um similar que foi obtido do no banco de dados do modelo através das características do óleo, como densidade e curva de destilação. Este procedimento garante uma representação adequada dos processos físicos que incidem sobre o óleo, como dispersão e evaporação, mas não garante que a biodegradação seja bem representada. Ademais não existe conhecimento suficiente quanto a como o processo de biodegradação do óleo se dá em águas brasileiras e, desta forma, o modelo não é calibrado para representar este processo nas condições climáticas do Brasil.*

*Ademais o teste apresentado no Anexo F do relatório de modelagem é extremamente simplista e não garante que diferentes óleos, com diferentes volumes de vazamento, ou que diversas condições climáticas e diferentes pontos de risco tenham o mesmo comportamento do escolhido. A definição de 2 (duas) possíveis simulações não é suficiente, uma vez que representa apenas 2 (duas) possibilidades em um universo de 50.400 (cinquenta mil e quatrocentas) simuladas, tampouco a apresentação gráfica do balanço de massa contribui para a análise pois impede a visualização de pequenas nuances do processo. Além disto, o que se*



*pode ver nas figuras apresentadas neste teste é um processo significativo de migração entre a superfície e coluna d'água, tal comportamento em uma simulação mais propícia para o toque na costa poderia gerar resultado e conclusão diversa ao observado.*

*Assim, se considera que o teste se limita ao balanço de massa e não faz nenhuma menção a mudanças nos resultados probabilísticos ou de mudança de área ou volume total de toque na costa, que também são consideradas na análise do estudo de impacto como um todo. Para uma comparação mais abrangente, desconsiderando os problemas de incerteza do processo em si, a empresa deveria apresentar modelagens probabilísticas e determinísticas comparavas que considerassem as eventuais alterações como um todo e não somente em parte dos resultados, lembrando serem necessários testes com diferentes óleos e volumes vazados.*

*Porém, considera-se que tal estudo só fará sentido prático quando as incertezas sobre o processo estiverem sanadas e se tenha, com um bom grau de certeza, que este é bem representado. Assim, até este momento, de forma conservativa, o processo deve ser desconsiderado, e, desta forma, a modelagem deverá ser reapresentada sem considerar este processo de intemperismo.*

*Considerando que há necessidade de reapresentação da modelagem não se tratará no presente parecer técnico dos resultados apresentados.*

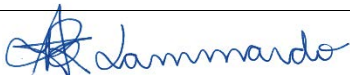
**Resposta/Esclarecimentos:** A nova modelagem foi conduzida com as taxas de biodegradação anuladas, de forma a atender a solicitação.

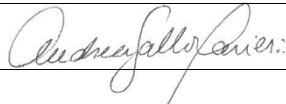
A Tetra Tech entende que é importante informar que, na época de elaboração do estudo, não existia a possibilidade de anular as taxas de biodegradação no modelo OSCAR.




## IV – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

### **Responsáveis Técnicos da Empresa Tetra Tech Engenharia e Consultoria Ltda.**

<b>Profissional</b>	Ana Carolina R. Lammardo
<b>Formação</b>	Oceanógrafa, Ma. Oceanografia Geológica
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável (CPF 216.695.528-29)
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	TODAS
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Andrea Gallo Xavier
<b>Formação</b>	Oceanógrafa, Dra. Engenharia Oceânica
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável (CPF 898.525.407-34)
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	TODAS
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Gabriel Clauzet
<b>Formação</b>	Físico, Dr. Oceanografia Física
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável (CPF 188.764.658-20)
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	TODAS
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Pedro Fabiano M. Sarmiento
<b>Formação</b>	Oceanógrafo
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável (CPF 303.524.648-36)
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	TODAS
<b>Assinatura</b>	