

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - **PAIC**

Relatório Preliminar de Escopo (Fase 2)

Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ



Volume 1

E&P

Revisão 02
Setembro 2019



PETROBRAS

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC

Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

**Relatório Preliminar de Escopo
(Produto 2.1.1 - Fase 2)
Volume 01**

Setembro / 2019



E&P

ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
I.1.	PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS (PAIC)	1
I.2.	CONTEXTO DO PRESENTE RELATÓRIO NO PAIC.....	3
II.	REGIÃO DA BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ /RJ.....	5
II.1.	CONTEXTO GEOGRÁFICO.....	6
II.2.	DESENVOLVIMENTO REGIONAL	8
III.	EMPREENDIMENTOS	13
III.1.	PETRÓLEO E GÁS NATURAL.....	16
III.1.1.	Introdução	16
III.1.2.	Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapas 1, 2 e 3	18
III.1.3.	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, Bloco BS-500, Bacia de Santos, através do FPSO Cidade de Santos e do gasoduto Uruguá – PMXL-1	27
III.1.4.	Sistema de Produção Antecipada (SPA) do Campo de Atlanta, Bloco BS-4, Bacia de Santos	28
III.1.5.	Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra, Bacia de Santos	30
III.1.6.	Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)	32
III.1.7.	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	34
III.1.8.	Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC.....	35
III.2.	INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS	39
III.2.1.	Terminais Ponta Negra – TPN	39
III.3.	INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS.....	42
III.3.1.	Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	42
III.3.2.	Corredor Viário Transolímpico.....	44
III.3.3.	Corredor Expresso TransBrasil	45
III.4.	INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS E DE MOBILIDADE.....	47

III.4.1. Projeto Porto Maravilha	47
III.4.2. Ampliação do Sistema Metroviário da Cidade do Rio De Janeiro/RJ – Metrô Linha 4	49
III.4.3. Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa	50
III.5. SÍNTESE	51
IV. ABORDAGEM METODOLÓGICA	54
IV.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS	54
IV.2. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS	56
IV.3. LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS	57
IV.4. ESTRESSORES	58
V. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	59
V.1. METODOLOGIA.....	60
V.1.1. Levantamento de fatores ambientais e sociais	60
V.1.2. Análise de fatores	62
V.2. LEVANTAMENTO DE FATORES	66
V.2.1. Meio socioeconômico	66
V.2.2. Meio biótico.....	123
V.2.3. Meio físico.....	190
V.3. ANÁLISE DE FATORES	244
V.3.1. Valor dos fatores.....	244
V.3.2. Exposição dos fatores.....	248
V.3.3. Análise pericial do grupo de fatores.....	253
V.4. PROPOSTA DE FATORES.....	254
V.5. LISTA DE EMPREENDIMENTOS RELEVANTES PARA OS FATORES.....	256
VI. ABRANGÊNCIA ESPACIAL DA ANÁLISE	259
VII. ABRANGÊNCIA TEMPORAL DA ANÁLISE	264
VIII. ESTRESSORES	269
VIII.1. METODOLOGIA.....	270
VIII.2. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS ESTRESSORES	271
VIII.2.1. Identificação de ações (estressores) geradoras de impactos dos empreendimentos.....	271
VIII.2.2. Identificação de estressores naturais.....	277

VIII.2.3. Identificação de outras ações que influenciam os fatores.....	292
VIII.3. VERIFICAÇÃO E SELEÇÃO.....	294
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	296
X. EQUIPE TÉCNICA.....	334

QUADROS

Quadro 1 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 1	19
Quadro 2 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 2	21
Quadro 3 – Atividades do Projeto Etapa 3, blocos e campos	25
Quadro 4 – Lista de empreendimentos propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ ..	51
Quadro 5 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.	67
Quadro 6 – Indicadores de distribuição da população em áreas urbanas e rurais	68
Quadro 7 – Indicadores de densidade populacional e área territorial.	68
Quadro 8 – Dinâmica populacional na região da Baía de Guanabara e Maricá e Estado do Rio de Janeiro.	70
Quadro 9 – Distribuição da população por faixa etária (2010).	72
Quadro 10 – Taxa de alfabetização da população com 10 ou mais anos (2010).	73
Quadro 11 – Quilombos na Região da Baía de Guanabara e Maricá.	77
Quadro 12 – Localidades que exercem atividade pesqueira nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ	80
Quadro 13 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010)	83
Quadro 14 – Empregos formais e taxa de crescimento média anual.	85
Quadro 15 – Índice de Gini da renda domiciliar per capita (2000 e 2010).	88
Quadro 16 – Níveis de rendimento da população residente (2010).	89
Quadro 17 – Indicadores agropecuários na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).	93
Quadro 18 – Distribuição de cada tipo de uso agropecuário na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).	93
Quadro 19 – Distribuição da área agropecuária na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).	94
Quadro 20 – Indicadores sobre pesca na região da Baía de Guanabara e Maricá (2014).	96
Quadro 21 – Indicadores sobre pescadores na região da Baía de Guanabara e Maricá (2014).	97
Quadro 22 – Captura descarregada de pesca artesanal e industrial por município na região da Baía de Guanabara e Maricá (em toneladas).	98
Quadro 23 – Campos de produção confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.	102
Quadro 24 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).	109
Quadro 25 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA e similares (meio socioeconômico).	115

Quadro 26 – Quantificação de áreas de Mata Atlântica desmatadas no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil entre 1985 e 2017.	129
Quadro 27 – Área de vegetação natural nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá/RJ em 2014-2015.	131
Quadro 28 – Decremento de mata nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ entre 1985 e 2015.	132
Quadro 29 – Unidades de Conservação terrestres na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.	141
Quadro 30 – Unidades de Conservação marinhas na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.	148
Quadro 31 – Áreas ocupadas pelas Unidades de Conservação na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.	150
Quadro 32 – Número de espécies da flora do estado do Rio de Janeiro de acordo com seu status de conservação.	155
Quadro 33 – Quantificação de impactos sobre o meio biótico.	181
Quadro 34 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio biótico).	182
Quadro 35 – Disponibilidade hídrica e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	198
Quadro 36 – Disponibilidade hídrica por UHP nas regiões hidrográficas II, V e VI abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	199
Quadro 37 – Demanda de água para uso industrial e de abastecimento em municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	201
Quadro 38 – Mananciais superficiais para abastecimento público nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	202
Quadro 39 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais desde 2013 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	203
Quadro 40 – Classificação geral de conformidade face a Resolução CONAMA n.º 357/05 das lagoas do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (município do Rio de Janeiro)	206
Quadro 41 – Número de praias monitoradas* para a qualidade das águas superficiais em 2005 e 2018 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	209
Quadro 42 – Ecobarreiras instaladas nos afluentes da Baía de Guanabara.	211
Quadro 43 – Número de áreas contaminadas por atividade geradora e município da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	214
Quadro 44 – Número de estações de monitoramento para a qualidade do ar por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ – 2015 (2010).	217

Quadro 45 – Evolução das máximas concentrações diárias / horária (exposição de curto período) para parâmetros de qualidade do ar nas estações (automáticas e semiautomáticas) da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.....	221
Quadro 46 – Evolução das concentrações médias anuais (exposição de longo período) para parâmetros de qualidade do ar nas estações da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ	224
Quadro 47 – Emissão de poluentes estimada para as bacias aéreas da RMRJ – dados de 2001.	228
Quadro 48 – Emissão veicular de poluentes estimada para as zonas administrativas do município do Rio de Janeiro e dos demais municípios da RMRJ – dados de 2013.	230
Quadro 49 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio físico).....	233
Quadro 50 – Componentes do meio físico com impactos de abrangência regional e resultantes de pelo menos dois tipos de projeto.	238
Quadro 51 – Identificação de fatores do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ para a avaliação de impactos cumulativos de acordo com o tipo de análise parcial.	242
Quadro 52 – Questionário para determinação do valor dos fatores pré-selecionados	246
Quadro 53 – Questionário para determinação da susceptibilidade dos fatores ..	250
Quadro 54 – Questionário para determinação da afetação por impactos cumulativos	252
Quadro 55 – Exposição dos fatores	252
Quadro 56 – Lista de empreendimentos pós-2005 e futuros empreendimentos relevantes para os fatores.....	256
Quadro 57 – Áreas de influência (AID ou AII) referidas nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos propostos avaliar	260
Quadro 58 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.....	267
Quadro 59 – Ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA.	272
Quadro 60 – Empreendimentos localizados na bacia de Campos com área de influência na região da Baía de Guanabara e Maricá.	274
Quadro 61 – Principais impactos dos empreendimentos localizados na Bacia de Campos sobre os fatores propostos analisar.	276
Quadro 62 – Número de ocorrências de desastres naturais por tipo no período 2000-2012 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.	278
Quadro 63 – Número de ocorrências de desastres naturais por ano no período 2000-2012 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.	279
Quadro 64 – Potencial influência dos estressores naturais nos fatores.....	288
Quadro 65 – Estressores propostos analisar e sua natureza.....	295

FIGURAS

Figura 1 – Localização e municípios abrangidos pela região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.	6
Figura 2 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 1.	20
Figura 3 – Distribuição dos empreendimentos associados à Etapa 2.	24
Figura 4 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 3.	27
Figura 5 – Matriz de análise de exposição para cada fator	64
Figura 6 – Densidade populacional na Região da Baía de Guanabara e Maricá.	69
Figura 7 – Distribuição da população por gênero na região da Baía de Guanabara e Maricá (2010).	71
Figura 8 – Níveis de instrução da população com 10 ou mais anos (2010).	73
Figura 9 – Evolução do IDHM nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá e do Estado do Rio de Janeiro	75
Figura 10 – Evolução das componentes do IDHM nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá e do Estado do Rio de Janeiro	76
Figura 11 – Proporção de pessoas ocupadas por atividade na região da Baía de Guanabara e Maricá (2010).	84
Figura 12 – Empregos formais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2002-2017).	86
Figura 13 – Distribuição dos empregos formais por atividade na região da Baía de Guanabara e Maricá.	87
Figura 14 – Evolução do PIB (preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá.	90
Figura 15 – Taxa média de crescimento anual do VAB por setores nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2002 a 2016).	91
Figura 16 – Evolução do VAB industrial nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2015.	100
Figura 17 – Taxa de crescimento média anual do VAB industrial da região da Baía de Guanabara e Maricá.	101
<i>Figura 18 – Produção anual de petróleo nos campos confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.</i>	102
Figura 19 – Produção anual de gás natural nos campos confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.	103
Figura 20 – Evolução do VAB dos serviços nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2015.	104
<i>Figura 21 – Taxa de crescimento média do VAB dos serviços da região da Baía de Guanabara e Maricá.</i>	105
Figura 22 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na região da Baía de Guanabara e Maricá.	107

Figura 23 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).	109
Figura 24 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de águas dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).	110
Figura 25 – Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).	111
Figura 26 – Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).	112
Figura 27 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 por tema/ano.	117
Figura 28 – Publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema/ano.	118
Figura 29 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema comunidades tradicionais.	119
Figura 30 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema emprego.	119
Figura 31 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema habitação.	120
Figura 32 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema pesca.	120
Figura 33 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema saneamento.	121
Figura 34 – Enquadramento da área de estudo nos biomas brasileiros.	126
Figura 35 – Remanescentes florestais de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro em 2016-2017	128
Figura 36 – Quantificação de áreas de Mata Atlântica desmatadas no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil entre 1990 e 2016.	130
Figura 37 – Mapa das fitofisionomias do bioma Mata Atlântica.	136
Figura 38 – Mapa das áreas desmatadas.	138
Figura 39 – Unidades de Conservação conforme agrupadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).	140
Figura 40 – Unidades de Conservação na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ	149
Figura 41 – Regiões Hidrográficas no Estado do Rio de Janeiro.	191
Figura 42 – Grandes bacias hidrográficas abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	193
<i>Figura 43 – Domínios hidrogeológicos da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ</i>	197
<i>Figura 44 – Número de pontos e classificação média anual do IQA_{NSF} na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ no período 2013-2018.</i>	205
Figura 45 – Índice de conformidade da Baía de Guanabara com padrão de qualidade da Resolução CONAMA n.º 357/2005 avaliado no período 2000-2010.	208
Figura 46 – Qualificação anual das praias da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ; número de praias por classificação	210

Figura 47 – Delimitação das sub-regiões da Região Metropolitana do Rio de Janeiro quanto à qualidade do ar	228
Figura 48 – Número de projetos com impactos identificados em estudo com avaliação de impacto ambiental por componente do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	236
Figura 49 – Número de impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	237
Figura 50 – Suporte à definição da abrangência espacial no mar.	262
Figura 51 – Domínios de Risco a Escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro (extrato).	281
Figura 52 – Risco de ocorrência de tornados no litoral do Estado do Rio de Janeiro.	282
Figura 53 – Grau de vulnerabilidade da região metropolitana do Rio de Janeiro (extrato no entorno da Baía de Guanabara) aos efeitos advindos das mudanças climáticas, consoante a topografia, densidade populacional e fatores socioeconômicos.	285
Figura 54 – Extrato do mapa do Índice de Vulnerabilidade Municipal no Estado do Rio de Janeiro (região da Baía de Guanabara e Maricá assinalada na imagem), consoante critérios de saúde, sociais e ambientais (cenário ICCp A1F1).	287

LISTA DE SIGLAS

AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AMRJ	Arco Metropolitano do Rio de Janeiro
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANT	Áreas Naturais Tombadas
APA	Área de Proteção Ambiental
API	<i>American Petroleum Institute</i>
APP	Áreas de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BG	Baía de Guanabara
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CDURP	Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CEQ	<i>Council on Environmental Quality</i>
CERH	Conselho Estadual de Recurso Hídricos
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CO	Monóxido de Carbono
CODEPE	Companhia de Desenvolvimento da Pesca
COI	Comitê Olímpico Internacional
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda bioquímica de Oxigênio
DP	Desenvolvimento de Produção
DPP	Domicílios Particulares Permanentes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ETA	Estações de Tratamento de Água
ETE	Estações de Tratamento de Esgoto

FCA	Ferrovia Centro Atlântica
FPSO	<i>Floating Production, Storage and Offloading</i>
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEE	Gás de Efeito de Estufa
GN	Gás Natural
IBA	<i>Important Bird Area</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
ILT	<i>In-line Tee</i>
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change / Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas</i>
IQA	Índice de Qualidade da Água
IUCN/UICN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRS	Malha Regional Sudeste
NO ₂	Dióxido de Nitrogênio
O ₃	Ozônio
OD	Oxigênio Dissolvido
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAIC	Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos
PCD	Piloto de Curta Duração
PDAM	Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro

PEA	População economicamente ativa
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PLD	Piloto de Longa Duração
PLEM	<i>Pipeline End Manifold</i>
PLET	<i>Pipeline End Termination</i>
PM	Plano de Manejo
PM ₁₀	Material Particulado com diâmetro até 10 µm
PMAP	Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNH	Política Nacional de Habitação
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PTS	Partículas Totais em Suspensão
QGEP	Queiroz Galvão Exploração e Produção
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
REDUC	Refinaria Duque de Caxias
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RMRJ	Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro
SDT	Sólidos Dissolvidos Totais
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SEP	Secretaria de Portos da Presidência da República
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SO ₂	Dióxido de Enxofre
SP	São Paulo
SPA	Sistema de Produção Antecipada
TCMA	Taxa de Crescimento Média Anual
TEBIG	Terminal da Baía da Ilha Grande
TECAB	Terminal de Cabiúnas
TECAM	Terminal de Campos Elíseos
TI	Terras Indígenas
TLD	Teste de Longa Duração

TPN	Terminais Ponta Negra
UC	Unidade de Conservação
UHP	Unidade Hidrológica de Planejamento
UPGN	Unidade de Processamento de Gás Natural
UTGCA	Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZEEC	Zoneamento Econômico Ecológico Costeiro

I. NOTA INTRODUTÓRIA

I.1. PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS (PAIC)

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) em desenvolvimento, visa o atendimento às condicionantes de licença dos empreendimentos da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1, Etapa 2 e Etapa 3, impostas pelo IBAMA. Preconiza a realização de uma avaliação continuada dos efeitos cumulativos e sinérgicos percebidos entre os empreendimentos em questão e outros empreendimentos previstos (de várias tipologias, incluindo portos, rodovias, etc.), nas regiões Litoral Norte e Baixada Santista – SP, Litoral Sul e Baía de Guanabara – RJ.

Assim, o PAIC abrange quatro regiões dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro:

- Região 1 – Região Metropolitana da Baixada Santista /SP (Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe);
- Região 2 – Litoral Norte/SP (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba);
- Região 3 – Litoral Sul Fluminense /RJ (Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí);
- Região 4 – Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ.

O Projeto desenvolve-se em sete fases, em cada região:

- Fase 1 – Planejamento;
- Fase 2 – Escopo;
- Fase 3 – Levantamento de dados;
- Fase 4 – Avaliação dos impactos cumulativos;
- Fase 5 – Avaliação da capacidade de suporte e da significância dos impactos cumulativos previstos;
- Fase 6 – Análise dos resultados e banco de dados georreferenciado;
- Fase 7 – Apresentação dos resultados finais.

A região da **Baía de Guanabara e Maricá /RJ** é a última das quatro regiões a serem analisadas no âmbito do PAIC.

I.2. CONTEXTO DO PRESENTE RELATÓRIO NO PAIC

Constitui objetivo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos para a região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, realizar uma análise integrada dos impactos dos principais estressores (ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais, independente da origem/responsável/tipologia da atividade) sobre fatores ambientais e sociais selecionados, ao longo do tempo, para a região, identificando a acumulação e interação sinérgica entre eles. Pretende-se assim, possibilitar a avaliação da interferência dos estressores no ambiente e fornecer subsídios aos atores da região para enfrentar as possíveis transformações sociais, ambientais e econômicas e se desenvolver de forma sustentável.

A avaliação de impactos cumulativos deve ser focada em uma análise qualitativa da co-localização de diversos projetos e eventos naturais que sirva como ferramenta de gestão nas escalas local, regional e nacional e na elaboração de políticas públicas, que atuem na minimização e/ou mitigação dos impactos e também preparem a região para enfrentar as possíveis mudanças sociais, ambientais e econômicas (Teixeira, 2013).

A Fase 2 (Escopo) do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos abrange os seguintes serviços:

1. Levantamento dos fatores ambientais e sociais, da abrangência temporal e espacial, e dos estressores a serem analisados;
2. Oficina participativa para seleção dos fatores ambientais e sociais; definição dos empreendimentos a serem analisados; definição da abrangência temporal da análise; seleção dos principais estressores a serem considerados;
3. Definição dos fatores ambientais e sociais, da abrangência temporal e espacial e dos estressores a serem analisados;
4. Escolha da metodologia a ser utilizada em cada etapa da análise.

O presente documento constitui o **Relatório Preliminar de Escopo** com proposta dos limites de abrangência temporal e espacial, listagem dos fatores ambientais e sociais e listagem preliminar dos principais estressores, e tem como **objetivos específicos**:

1. Identificar os fatores ambientais e sociais a analisar;
2. Definir os limites temporais e espaciais da análise;
3. Identificar, de forma preliminar, os estressores alvo de estudo.

O Volume 1 do Relatório Preliminar de Escopo encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ (contexto geográfico e desenvolvimento regional)
- Capítulo III. Empreendimentos
- Capítulo IV. Abordagem metodológica
- Capítulo V. Fatores ambientais e sociais
- Capítulo VI. Abrangência espacial da análise
- Capítulo VII. Abrangência temporal da análise
- Capítulo VIII. Estressores
- Capítulo IX. Referências bibliográficas
- Capítulo X. Equipe técnica

O **Volume 2** corresponde aos **Apêndices**, incluindo os mapas (empreendimentos e abrangência espacial).

Ainda na fase de Escopo será realizada uma oficina de trabalho, com participação dos principais atores (selecionados em articulação com a Petrobras).

Posteriormente, será apresentado o Relatório da Oficina Participativa, com a descrição da mesma.

Com base nos resultados obtidos na oficina, será apresentada a aferição dos fatores ambientais e sociais que serão objeto de análise da região, bem como a abrangência temporal e espacial a ser considerada e ainda, os principais estressores.

Posteriormente, proceder-se-á à escolha da metodologia a ser utilizada em cada etapa da análise.

II. REGIÃO DA BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ /RJ

A apresentação da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ é realizada em duas seções; a primeira refere-se ao contexto geográfico e a segunda ao desenvolvimento regional.

Para o efeito, foram utilizadas como principais fontes de informação:

- O Estado do Ambiente – Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro 2010 (INEA, 2011);
- Relatório de Situação da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara – 2015 (CBH-BG, 2015);
- Site do IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em particular o Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA;
- Estudos técnicos e artigos científicos acerca da região.

II.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO

A região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ possui uma superfície com cerca de 3.620,34 km² (equivale a 8,3% da área do estado do Rio de Janeiro) e abrange os municípios de **Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Maricá** (cf. Figura 1).

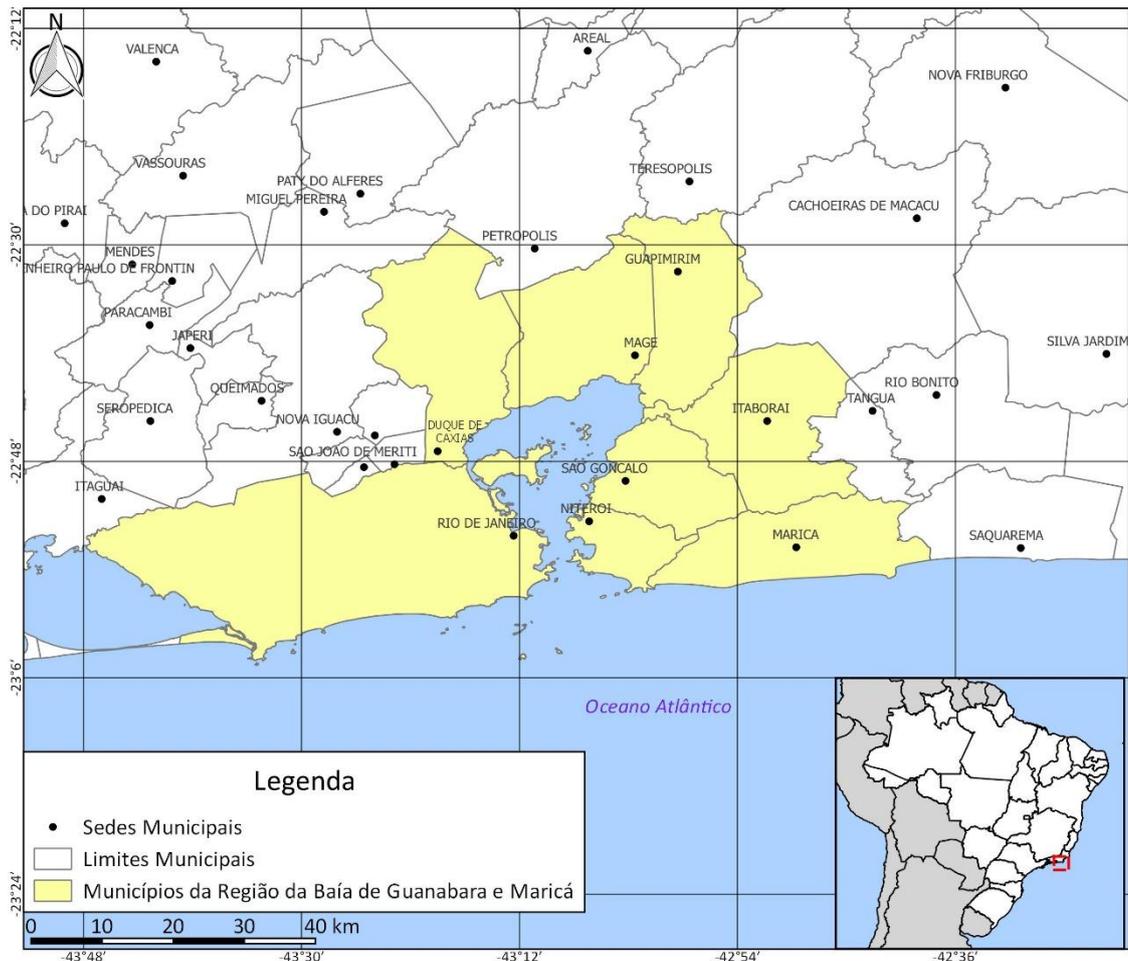


Figura 1 – Localização e municípios abrangidos pela região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.

A região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ apresenta grandes empreendimentos, onde foram aportados valores de mais de 1 bilhão de reais na sua construção ou ampliação, como a Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), o Gasoduto Rota 3 – COMPERJ, Sistema de Produção e escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, Sistema de Produção Antecipada

(SPA) do Campo de Atlanta, Terminais Ponta Negra (TPN), entre outros. Nessa mesma faixa de investimento, a região também recebeu empreendimentos de infraestrutura de mobilidade, como a Ampliação do Sistema metroviário da Cidade do Rio de Janeiro (metrô linha 4), o Corredor Viário Transolímpico, o Arco Metropolitano do Rio de Janeiro e o Corredor Expresso TransBrasil.

O clima na região é fortemente influenciado pelo relevo, onde a maior parte da bacia apresenta baixa altitude e alto índice de pluviosidade. Essa alta pluviosidade é decorrente, principalmente, da presença da Serra do Mar. De acordo com a classificação Koppen, o clima varia entre Brando Subtropical nas áreas montanhosas, apresentando inverno seco e verão quente e chuvoso, e o clima Tropical Quente e Úmido nas áreas litorâneas.

A geomorfologia da região é dada principalmente por Planícies fluviais e fluvio-marinhas, limitadas ao norte e ao leste pela presença de serras escarpadas, sendo possível também encontrar colinas e morros ao longo do território estudado (Inea, 2011). Quanto à formação geológica, esta remonta ao Gráben na era geológica do Paleogeno, decorrente do soerguimento da Serra do Mar, podendo ser confirmado pela presença das rochas alcalinas presentes na região que remonta a 65 milhões de anos (CBH-BG, 2015).

A Baía de Guanabara em si é uma grande baía costeira, medindo 384 km² de área total, destes, 56 km² são ilhas, remanescendo 328 km² de superfície da água. O perímetro da baía possui um comprimento de 131 km, medindo 28 km de oeste a leste e 30 km de sul ao norte. A baía possui uma profundidade média de 5,7 m e uma profundidade no canal central de 30 m (KJERFVE, 1997). Quanto aos sedimentos existentes na baía, são identificados sedimento lamoso, areias muito finas, finas e areias médias (QUARESMA *et al.*, 2001). Sendo que na entrada da baía, por conta da grande velocidade das correntes de maré, são identificadas areias médias, enquanto que ao adentrar a baía ocorre uma diminuição progressiva da granulometria, indo de finas a muito finas até lamas, nas áreas mais interiores (QUARESMA *et al.*, 2001).

II.2. DESENVOLVIMENTO REGIONAL

No período de conquista colonial, início do século XVI, as expedições portuguesas, que chegavam à região atualmente denominada Baía de Guanabara, encontravam uma costa formada por rochedos graníticos, ilhas desertas, restingas, mangues, e uma paisagem litorânea onde figuravam montes e a serra tropical (ANDREATTA *et al.*, 2009).

As praias da região eram tidas como local de abrigo e de defesa da população indígena, bem como de acesso para os conquistadores.

*Entre a cidade e o mar, ao longo do processo de crescimento urbano, estabeleceu-se uma relação de contínuas trocas. A cada nova parcela de espaço urbano construído correspondia um avanço sobre os mangues, os pântanos e praias. Um método de expansão da cidade era, então, centrado em ganhar amplos territórios sobre a costa. Este processo, que durou quase quatro séculos, resultou na definição da atual morfologia costeira do Rio, ou seja, no recorte definitivo das atuais praias cariocas (ANDREATTA *et al.*, 2009).*

As terras no entorno da Baía da Guanabara são marcadas pela antropização devido ao desenvolvimento da atividade humana desde os primórdios da colonização. “A maior concentração urbano-industrial está localizada na região do entorno da Baía, principalmente no município do Rio de Janeiro, em seguida no município de Niterói” (ANDREATTA *et al.*, 2009).

Os primeiros relatos da cidade do **Rio de Janeiro** datam da expedição portuguesa comandada por Gaspar Lemos, em 1502, o qual supôs ser a região uma foz de um rio, nomeando-a, assim, “Rio de Janeiro” (IBGE, 2019).

Porém, datam de 1530 as primeiras expedições colonizadoras, as quais tiveram que confrontar os colonizados franceses que já tentavam dominar a região, expulsando-os em 1560 (IBGE, 2019).

A cidade do Rio de Janeiro desenvolveu-se devido às características portuárias, tornando-a um polo de desenvolvimento frente a capital da colônia, Salvador. “A importância crescente do porto do Rio garantiu a transferência da sede do poder para o sul. Em 1808, a família real portuguesa veio para o Rio de Janeiro, refúgio escolhido diante da ameaça de invasão napoleônica” (IBGE, 2019).

O século XIX foi marcado pelo crescimento contínuo da cidade, impulsionado pela riqueza das culturas de café no estado. “No entanto, em 1889, a abolição da escravidão e colheitas escassas interromperam o progresso. Esse período de agitação social e política levou à Proclamação da República” (IBGE, 2019).

No começo do século XX surgiram as ruas largas e construções imponentes. O Rio de Janeiro manteve sua posição de capital da república até a inauguração de Brasília em 1960” (IBGE, 2019).

A História de **Niterói** começa em 1573, com a aldeia de São Lourenço dos Índios fundada por Araribóia, o chefe da tribo dos Temiminós, grupo indígena tupi que habitava o litoral brasileiro no século XVI. Araribóia e seu grupo ajudaram os portugueses a conquistar a baía de Guanabara frente aos tamoios e franceses, em 1567. O distanciamento da aldeia em relação à região do Rio de Janeiro fez com que o processo de expansão desta região se desse apenas após a chegada da Corte de D. João VI à colônia brasileira, em 1808. O comércio e a navegação progrediram e se intensificaram, aparecendo também os vendedores ambulantes e mascates (IBGE, 2019).

A cidade se reestruturava gradativamente. Em 1841, com o Plano da Cidade Nova, constituindo-se um plano de arruamento, duplicando a área urbanizada de Niterói.

A condição de capital do estado do Rio de Janeiro, estabelecida à cidade em 1835, determinou uma série de desenvolvimentos urbanos, dentre os quais, a implantação de serviços básicos como a barca a vapor (1835), a iluminação pública a óleo de baleia (1837) e os primeiros lampiões a gás (1847), o abastecimento de água (1861), o surgimento da Companhia de Navegação de Nictheroy (1862), o bonde de tração animal da Companhia de Ferro-Carril Nictheroyense (1871), a Estrada de Ferro de Niterói, que ligava a cidade às localidades do interior do estado (1872), os bondes elétricos (1883) entre outros (IBGE, 2019).

O período da revolta armada (1893) fez com que parte da estrutura urbana fosse danificada, além de paralisar as atividades produtivas locais, culminando na transferência da capital para Petrópolis.

O retorno de Niterói a condição de Capital do estado do Rio de Janeiro em 1903 marca o período de intervenções urbanas. No final da década de 60, inicia-se a construção da Ponte Presidente Costa e Silva. Em 1974, com a fusão dos estados

da Guanabara e do Rio de Janeiro, Niterói perde o status de capital do estado, passando por um esvaziamento econômico da cidade. Tal situação foi revertida com a conclusão da ponte Rio-Niterói, a qual intensificou a produção imobiliária nas áreas centrais e bairros litorâneos, além de redirecionar a ocupação para áreas expansivas da cidade (IBGE, 2019).

O município de **São Gonçalo** situa-se em uma região tradicionalmente ocupada pelos índios tamoios. Fundada em 1579 com a chegada dos conquistadores portugueses, teve seu desmembramento efetuado pelos jesuítas no começo do século XVII (IBGE, 2019).

Foi a partir de então que o desenvolvimento econômico tomou maiores proporções devido ao crescimento dos engenhos de açúcar e aguardente, das lavouras de mandioca, feijão, milho e arroz e do comércio principalmente através dos barcos de transporte de gêneros e passageiros que propiciavam o constante intercâmbio com outros portos das diversas freguesias e do Rio de Janeiro (IBGE, 2019).

A origem de **Itaboraí** está associada à história da extinta Vila de Santo Antônio de Sá ou Vila de Santo Antônio de Macacu, em 1567 (IBGE, 2019).

A fundação ocorreu em 1672, após a inauguração da capela de São João Batista.

De 1700 a 1800, a freguesia de São João de Itaboraí apresentou um notável desenvolvimento. Em 1778, era a mais importante da Vila de Santo Antônio de Sá, considerada um grande centro agrícola. Em 1780, grande parte do açúcar produzido pelos oitenta engenhos das freguesias próximas era embarcado em caixas de madeira nos catorze barcos pertencentes ao porto (daí o nome Porto das Caixas) (IBGE, 2019).

Em 15 de janeiro de 1833, via Decreto Imperial, a freguesia foi elevada à categoria de Vila (IBGE, 2019).

Com o advento dos transportes ferroviários na região a partir de 1850 o município consolidou a sua importância econômica, pois fixava-se como polo de distribuição da produção do nordeste fluminense para a Baía de Guanabara (IBGE, 2019).

A decadência da Vila de Santo Antônio de Sá foi registrada a partir de julho de 1874, quando foi inaugurada a estrada Ferro-Carril Niteroiense, a qual fazia a

ligação de Nova Friburgo e Cantagalo diretamente ao porto da capital da província, Niterói, substituindo o transporte fluvial realizado através de Porto das Caixas (IBGE, 2019).

A região onde hoje está situado o município de **Guapimirim** era habitada por índios timbiras até o século XVII, quando houve a chegada dos portugueses à região.

Segundo informações do IBGE, a história de Guapimirim está relacionada com a de **Magé**, município do qual se emancipou em novembro de 1990.

As origens deste, em 1565, estão relacionadas ao início da exploração das terras da sesmaria doada à Simão da Mota. “Graças aos esforços dos colonizadores, à contribuição do trabalho escravo e, ainda, à fertilidade do seu solo, as localidades gozaram de invejável situação no período colonial” (IBGE, 2019).

A importância do Município durante o Segundo Império era grande. Para avaliá-la basta observar que em suas terras foi construída a primeira estrada de ferro da América do Sul, inaugurada a 30 de abril de 1854. Esta estrada, que se denominou Mauá e depois Estrada de Ferro Príncipe Grão-Pará, ligava as localidades de Guia de Pacobaíba e Frágoso, numa extensão de 14.500 metros (IBGE, 2019).

O advento da Lei Áurea, provocou um forte colapso na economia do município, agravada pela insalubridade do clima e pela obstrução paulatina dos rios e canais (IBGE, 2019).

Em 1926, foi construída a Estação Ferroviária de Guapimirim e, a partir dela, as primeiras construções urbanas deste município (IBGE, 2019).

Originalmente distrito “Estação de Merity” pertencente ao município de Nova Iguaçu, o futuro município de **Duque de Caxias** inicia a busca pela emancipação em 1940 (IBGE, 2019).

Em 25 de julho de 1940, uma comissão denominada União Popular Caxiense (UPC) – encaminhou um memorial ao Interventor Federal do Estado do Rio de Janeiro, Ernani do Amaral Peixoto, no qual era exposta a possibilidade do distrito de Caxias emancipar-se de Nova Iguaçu. Contudo, a emancipação só ocorreu após três anos (IBGE, 2019).

Com a inauguração da estrada Rio/Petrópolis deu-se início ao progresso da região.

O processo de expansão urbana na Baixada da Guanabara acentuou-se a partir de 1975 com a fusão dos estados da Guanabara e Rio de Janeiro e a abertura da ponte Rio - Niterói (EGLER *et al.*, 2003).

O município de **Maricá** tem sua história registrada a partir do final do século XVI. Não há certezas quanto as suas origens, entretanto, sabe-se que “os primeiros colonizadores aí chegaram graças à doação de sesmarias, concedidas na faixa litorânea, compreendida entre Itaipuaçu e as margens da lagoa, no local onde mais tarde surgiu a Cidade” (IBGE, 2019).

Em 1584, José de Anchieta partiu de Cabuçu, com o padre Leitão e numeroso grupo de Índios, com destino à lagoa de Maricá, onde efetuou a célebre 'pesca miraculosa'. Ali encontrou sinais da colonização, pois já estavam sendo exploradas várias sesmarias. Onde hoje se localizam o povoado de São José de Imbaçaí e a fazenda São Bento, fundada em 1635 pelos padres beneditinos, surgiram os primeiros núcleos de povoação em Maricá. Às primitivas populações desses dois núcleos deve-se a construção da primeira capela em terras maricaenses, destinada ao culto de Nossa Senhora do Amparo. Os habitantes da região aos poucos se deslocaram para a outra margem da lagoa, que possuía clima mais saudável. Nesse novo local teve origem a Vila de Santa Maria de Maricá (IBGE, 2019).

No final do século XIX, a construção da estrada de ferro propiciou o escoamento dos pescados e insumos agrícolas de Maricá para os mercados de Niterói e São Gonçalo.

Com a abolição da escravidão no Brasil a agricultura local enfraqueceu-se devido à dependência da mão de obra escrava. Já em meados do século XX, a construção da rodovia Amaral Peixoto modificou a dinâmica econômica local, estimulando a construção civil, o turismo veraneio e o comércio na cidade através da delimitação de loteamentos, os quais transformaram as terras rurais em urbanas, e, conseqüentemente, ao final do século XX deram origem aos condomínios residenciais (IBGE, 2019).

III. EMPREENDIMENTOS

No presente capítulo apresenta-se um conjunto de empreendimentos passíveis de gerar impactos cumulativos nos municípios da região da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ e área marítima envolvente.

Uma vez que a região possui grande diversidade e número de empreendimentos, e na inviabilidade de se analisar todos, além dos empreendimentos relativos às etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal (transversais a todas as regiões em análise no PAIC), selecionaram-se para análise os empreendimentos com valor de investimento superior a 1 bilhão de reais e com elevada certeza quanto à sua concretização (no caso dos empreendimentos ainda não implementados).

Quanto aos empreendimentos relacionados ao petróleo e gás natural (Bacia de Santos), privilegiam-se as atividades de produção e escoamento face à atividade de exploração.

Os 16 empreendimentos selecionados reportam-se a:

- Petróleo e gás natural
 1. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapa 1;
 2. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapa 2;
 3. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapa 3;
 4. Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, Bloco BS-500, Bacia de Santos, através do FPSO Cidade de Santos e do gasoduto Uruguá – PMXL-1;
 5. Sistema de Produção Antecipada (SPA) do Campo de Atlanta, Bloco BS-4, Bacia de Santos;
 6. Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra, Bacia de Santos;
 7. Unidade de Processamento de gás Natural (UPGN) no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ);

8. Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3;
9. Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC;
- Infraestruturas portuárias
10. Terminais Ponta Negra – TPN;
- Infraestruturas rodoviárias
11. Arco Metropolitano do Rio de Janeiro;
12. Corredor Viário Transolímpico;
13. Corredor Expresso TransBrasil;
- Intervenções urbanísticas e de mobilidade
14. Projeto Porto Maravilha;
15. Ampliação do Sistema Metroviário da Cidade do Rio De Janeiro/RJ – Metrô Linha 4;
16. Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa.

Fazendo limite com a Bacia de Santos, a Bacia de Campos apresenta também um conjunto de empreendimentos de produção e escoamento de petróleo e gás a considerar nesta avaliação de impactos cumulativos, pois os mesmos têm relação com municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, inclusivamente por aí se localizarem suas bases de apoio:

- Produção e escoamento de gás natural e petróleo no bloco BC-20 (Campos de Maromba e Papa terra);
- Produção no Campo de Tartaruga Verde;
- Produção e escoamento de petróleo e gás no Bloco BM-C-7 (Campo de Peregrino);
- Desenvolvimento e produção de petróleo do Campo de Polvo;
- Desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo nos Blocos BM-C-39, BM-C-40 (Tubarão martelo) e BM-C-41 (Tubarão azul).

Esses empreendimentos serão considerados como estressores, ou seja, serão consideradas as principais ações estressoras/geradoras de impactos de natureza cumulativa desses empreendimentos na área de estudo (seção VIII.2.1).

Os empreendimentos a considerar na avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ serão confirmados através de:

- Articulação com a Petrobras;
- Consulta ao IBAMA no sentido de identificar eventuais projetos licenciados ou em fase de licenciamento com dimensão e interesse para a avaliação de impactos cumulativos;
- Oficina participativa;
- Articulação com promotores dos empreendimentos, no sentido de obter informação adicional sobre os mesmos (e.g. Estudos de Impacto Ambiental, cronogramas de implementação dos empreendimentos).

Como principais **fontes de informação** das descrições apresentadas nas secções seguintes destacam-se:

- Estudos e relatórios ambientais dos empreendimentos;
- Portais das empresas empreendedoras (Petrobras; Queiroz Galvão Exploração e Produção; Dommo Energia; Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro);
- Estudos e relatórios relacionados à gestão do território (Governo Federal – e.g. Ministério do Planejamento / Programa de Aceleração do Crescimento; Governo do Rio de Janeiro – e.g. Secretarias Estaduais; Prefeituras e Secretarias Municipais);
- Trabalhos acadêmicos, artigos científicos e publicações na mídia;
- Portal do IBAMA.

III.1. PETRÓLEO E GÁS NATURAL

III.1.1. Introdução

A atividade de exploração de petróleo e gás natural na **Bacia de Santos** foi iniciada na década de 70, originalmente em águas pouco profundas, avançando progressivamente para águas profundas e ultraprofundas, até atingir a camada do Pré-Sal.

Em 2003 foi descoberto o principal campo de gás não associado¹ do País, o Campo de Mexilhão, no Bloco BS 400 na Bacia de Santos, próximo à costa de Caraguatatuba, com reservas totais de 49 bilhões de m³ de gás natural, e horizonte de exploração comercial mínimo de 20 anos.

A descoberta do Pré-Sal deu-se com a perfuração de um poço no atual Campo de Lula, em 2006 (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2014).

Os denominados reservatórios do Pré-Sal apresentam uma área com cerca de 800 km de extensão e 200 km de largura, que vai do litoral de Santa Catarina ao litoral do Espírito Santo, em águas entre os 2 e os 3 mil metros de profundidade.

Em 2007 foi descoberta a maior jazida de óleo e gás natural do país no campo petrolífero de Tupi, Polo Pré-sal, na Bacia de Santos, com volume de aproximadamente 8 bilhões de barris, ou 12 bilhões de barris de óleo equivalente – BOE (Teixeira, 2013).

Tupi fica na região central do Polo Pré-Sal, na Bacia de Santos, a aproximadamente 170 km da plataforma de Mexilhão, sendo essa uma das rotas de escoamento do gás produzido no Pré-sal (Teixeira, 2013).

Entre 2007 e 2009 foram descobertos os reservatórios de Carioca, Caramba, a área de Guará (atual campo de Sapinhoá), Carcará, Júpiter e Iara e ainda a área de Iracema no Campo de Lula.

A operação no pré-sal da Bacia de Santos começou em maio de 2009, por meio de um Teste de Longa Duração (TLD) realizado pelo FPSO BW Cidade de São Vicente na área de Tupi (hoje chamada de Campo de Lula).

Os TLD e os Sistemas de Produção Antecipada (SPAs) têm como objetivo testar a capacidade e o comportamento dos reservatórios de petróleo. Os dados

¹ Produzido a partir de jazidas puramente de gás

desta forma obtidos permitem efetuar o planejamento dos Pilotos e Desenvolvimentos de Produção (DPs). A duração destes testes é em média de seis meses. O SPA tem as mesmas características do TLD, tendo denominação diferenciada em virtude de ocorrer após a declaração de comercialidade do campo onde será realizado.

Os projetos Piloto e de DP apresentam como finalidade a produção de gás natural e petróleo e apresentam uma duração média de aproximadamente 25 anos.

A produção nos poços do pré-sal é desenvolvida por navios-plataforma do tipo FPSO (*Floating Production, Storage and Offloading*) que possuem no convés uma unidade de tratamento para separar o petróleo do gás natural. Depois de separado do gás natural, o petróleo é armazenado nos tanques dos navios-plataforma e periodicamente transferido para um navio aliviador. Parte do gás é escoado através de uma malha de dutos que interligam os navios-plataforma do Polo Pré-sal até a Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA). Outra parte segue via gasoduto chamado Rota 2 para a Unidade de Tratamento de Gás de Cabiúnas.

Em outubro de 2010 teve início o Piloto de Lula através do FPSO Cidade de Angra dos Reis, iniciando a produção de petróleo e gás. O poço 9-RJS-660 é o primeiro dos seis poços de produção a ser conectado ao FPSO, sendo o primeiro a produzir comercialmente petróleo e gás comercialmente no pré-sal da Bacia de Santos. Desde abril de 2011 também está interligado a este FPSO o poço 9-RJS-665, o qual é responsável pela injeção de gás rico em CO₂ no reservatório.

O projeto do TLD de Guará teve início ainda em 2010, enquanto os TLD de Tupi Nordeste e Carioca Nordeste começaram a sua atividade em 2011. Em 2012, para além da descoberta das áreas de Franco, Nordeste de Tupi e Sul de Guará, o TLD de Iracema foi realizado.

O crescente conhecimento da área do Pré-Sal permitiu o desenvolvimento de novos projetos de exploração e produção, notadamente, os projetos da Etapa 1 e da Etapa 2.

Em 2013, foi iniciada a produção do Piloto de Sapinhoá, integrante do projeto Etapa 1 do Pré-sal. Foram ainda descobertas as áreas de Florim e Sul de Tupi, iniciada a produção do Piloto de Lula Nordeste e realizados três SPA (Sapinhoá Norte, Lula Central e Lula Sul).

Em 2014 foi iniciada a produção do Desenvolvimento de Produção (DP) de Sapinhoá Nordeste, integrante do projeto Etapa 2.

As principais bases de apoio previstas na etapa 2 para o transporte de equipamentos, insumos e outros materiais são os portos de Niterói/RJ e Rio de Janeiro/RJ (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2014).

III.1.2. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapas 1, 2 e 3

A Petrobras é a empresa responsável pelas Etapas 1, 2 e 3 da atividade da produção e escoamento de petróleo e gás natural no Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos, cujo órgão licenciador é o IBAMA.

Os projetos associados à **Etapa 1** previam a realização de:

- Quatro Sistemas de Produção Antecipada (SPAs), nos Blocos BM-S-9 (Sapinhoá) e BM-S-11 (Lula);
- Sete Testes de Longa Duração (TLDs), nos Blocos BM S 8 (Bem-te-vi), BM-S-10 (Paraty), BM-S-11 (Lula e Iara – atual Campo de Berbigão) e BM-S-24 (Júpiter);
- Dois Pilotos de Produção, nos Blocos BM-S-9 (Sapinhoá) e BM-S-11 (Lula);
- Um projeto de Desenvolvimento de Produção (DP), no Bloco BM-S-11 (Lula);
- Três trechos de gasodutos para escoamento do gás produzido nas unidades de produção.

Relativamente aos SPAs, já foram concluídos o de Sapinhoá Norte, de Lula Sul, de Lula Central, de Sururu e Iara Oeste (atual campo de Berbigão). Os projetos de produção da Etapa 1 já estão operando: no campo de Lula operam o FPSO Cidade de Paraty e o FPSO Cidade de Mangaratiba e no campo de Sapinhoá opera o FPSO Cidade de São Paulo.

Quanto ao DP do Campo de Carcará (no Bloco BM-S-8), a Statoil é atualmente a operadora. As operações de perfuração foram recentemente iniciadas (julho de 2019).

O gás natural dos navios-plataformas é escoado por meio de gasodutos que se interligam com o gasoduto de Mexilhão, que leva o produto até a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato, instalada na cidade paulista de Caraguatatuba.

Quadro 1 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 1

Licenças (LP, LI e LO)*	Descrição	Prazo/Estado
LP n.º 0439/2012	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e GN do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1	Em renovação
LI n.º 890/2012	SPA Sapinhoá Norte; Piloto de Lula NE e Sapinhoá; <u>Gasodutos:</u> Sapinhoá – Lula; Lula – Lula NE; Lula NE – Iracema	Encerrada
LI n.º 903/2012	Piloto do Sistema de Sapinhoá (FPSO Cidade de São Paulo)	Em renovação
LO n.º 1120/2012	Piloto do Sistema de Sapinhoá (FPSO Cidade de São Paulo)	Em renovação
LI n.º 922/2013	Piloto do Sistema de Lula NE (FPSO Cidade de Paraty)	Em renovação
LI n.º 932/2013	SPA Lula Sul (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1121/2013	SPA de Sapinhoá Norte (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1125/2013	<u>Gasodutos:</u> Sapinhoá – Lula e Lula NE – Lula	Em renovação
LO n.º 1157/2013	Piloto do Sistema de Lula NE (FPSO Cidade de Paraty)	Em renovação
LO n.º 1194/2013	SPA de Lula Central (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1195/2013	SPA Lula Sul (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1002/2014	DP de Lula - Área de Iracema Sul (FPSO Cidade de Mangaratiba)	Em renovação
LO n.º 1246/2014	TLD de Iara Oeste (FPWSO Dynamic Producer)	3/07/2016
LO n.º 1263/2014	DP de Lula - Área de Iracema Sul (FPSO Cidade de Mangaratiba)	Em renovação

Licenças (LP, LI e LO)*	Descrição	Prazo/Estado
LO n.º 1326/2016	<u>Gasoduto</u> : Lula NE – Iracema	29/01/2026

Legenda:

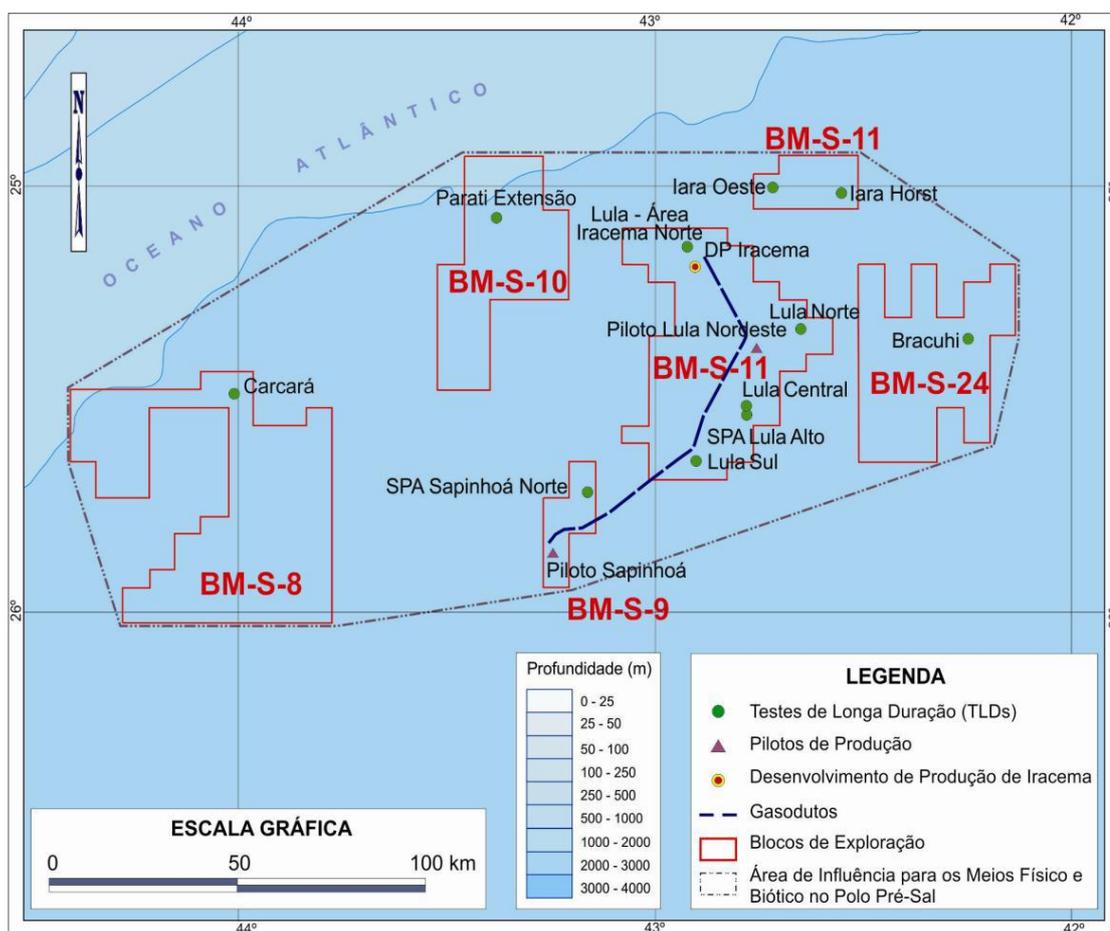
LP – Licença Prévia; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação

TLD – Teste de Longa Duração; SPA – Sistema de Produção Antecipada; DP – Desenvolvimento de Produção;

FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*

*ordem cronológica

A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos e respectivos projetos associados à Etapa 1.



Fonte: ICF (2013)

Figura 2 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 1.

Os projetos associados à **Etapa 2** contemplam a realização de:

- Um SPA, no Bloco BM-S-11 (Campo de Lula);
- Seis TLDs, na Área de Cessão Onerosa (áreas de Nordeste de Tupi, Franco, Entorno de Lara e Florim);
- 13 DPs, no Bloco BM-S-11 (Campo de Lula), Área da Cessão Onerosa (Campo de Franco²) e no Bloco BMS-9 (Campos de Sapinhoá e Carioca³);
- 15 trechos de gasodutos.

O primeiro projeto definitivo de produção da Etapa 2 iniciou sua operação em novembro de 2014 por meio do FPSO Cidade de Ilhabela (campo de Sapinhoá). Em julho de 2015, foi iniciada a produção do FPSO Cidade de Itaguaí (Iracema Norte, no campo de Lula). Em fevereiro de 2016 foi iniciada a produção do FPSO Cidade de Maricá (na área de Lula Alto), em julho de 2016 a produção do FPSO Cidade de Saquarema (em Lula Central), e em dezembro de 2016 a produção do FPSO Cidade de Caraguatatuba (em Lapa Nordeste). No ano de 2017, em maio foi iniciada a operação do FPSO P-66 (em Lula Sul). Em 2018, entraram em operação o FPSO P-74 (DP Búzios 1), em Abril, o FPSO P-69 (Lula Extremo Sul), em Outubro e o FPSO P-75 (DP Búzios 2), em Novembro. Em Fevereiro de 2019 foi iniciada a operação dos FPSO P-67 (DP de Lula Norte) e P-76 (DP Búzios 3) e, em Março, do FPSO P-77 (DP Búzios 4).

Sobre DP de Campo de Lapa, a Petrobras atualmente possui participação em apenas cerca de 10%, tendo o licenciamento sido transferido para a Total. Este empreendimento não saiu ainda da fase de perfuração, e a previsão para produção através de um FPSO aponta atualmente para o ano de 2023.

Quadro 2 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 2

Licenças (LP, LI e LO)*1	Descrição	Prazo
LP n.º 491/2014	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e GN do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2	Em renovação

² Atual Búzios

³ Atual Lapa Nordeste (Portal Comunica Bacia de Santos, 2017a)

Licenças (LP, LI e LO)*1	Descrição	Prazo
LI n.º 1023/2014	DP Sapinhoá Norte (FPSO Cidade de Ilhabela)	Em renovação
LO n.º 1274/2014	DP Sapinhoá Norte (FPSO Cidade de Ilhabela)	Em renovação
LI n.º 1042/2015	TLD do Entorno de Iara (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1056/2015	DP Lula , área de Iracema Norte (FPSO Cidade de Itaguaí)	Em renovação
LI n.º 1079/2015	DP Lula Alto (FPSO Cidade de Maricá)	Em renovação
LI n.º 1091/2015	<u>Gasodutos</u> : Lula Extremo Sul, Lula Norte e Lula Sul	3/11/2019
LI n.º 1092/2015	TLD de NE de Tupi no Campo de Sépia (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1099/2015	DP Lula Central (FPSO Cidade de Saquarema)	Em renovação
LO n.º 1284/2015	TLD de Franco , poço 2-ANP-1 (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1297/2015	TLD do Entorno de Iara (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1307/2015	DP Lula , área de Iracema Norte (FPSO Cidade de Itaguaí)	Em renovação
LO n.º 1318/2015	TLD de Franco SW , poço 3-RJS-699 (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LI n.º 1124/2016	<u>Gasoduto</u> : Lula Norte – Franco Nordeste (trecho profundo do Gasoduto Rota 3)	11/07/2020
LI n.º 1131/2016	TLD Florim , atual SPA de Itapú (FPSO BW Cidade de São Vicente)	5/09/2018
LI n.º 1139/2016	DP Lula Sul (FPSO P-66)	13/12/2020
LO n.º 1327/2016	DP Lula Alto (FPSO Cidade de Maricá)	28/01/2020
LO n.º 1330/2016	TLD de NE de Tupi (poço 1-RJS-691), atual SPA de Sépia (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1341/2016	DP Lula Central (FPSO Cidade de Saquarema)	4/07/2020
LO n.º 1342/2016	TLD Franco Leste , atual SPA de Búzios 4 , poço 9-BUZ-4-RJ (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1387/2017	DP Lula Sul (FPSO P-66)	25/05/2021

Licenças (LP, LI e LO)* ¹	Descrição	Prazo
LO n.º 1370/2017	TLD Florim , atual SPA de Itapú (FPSO BW Cidade de São Vicente)	01/02/2019
LI n.º 1206/2018	DP de Berbigão e Sururu (FPSO P-68), em substituição do DP de Lula Oeste	12/03/2022

Legenda:

LP – Licença Prévia; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação

TLD – Teste de Longa Duração; SPA – Sistema de Produção Antecipada; DP – Desenvolvimento de Produção;

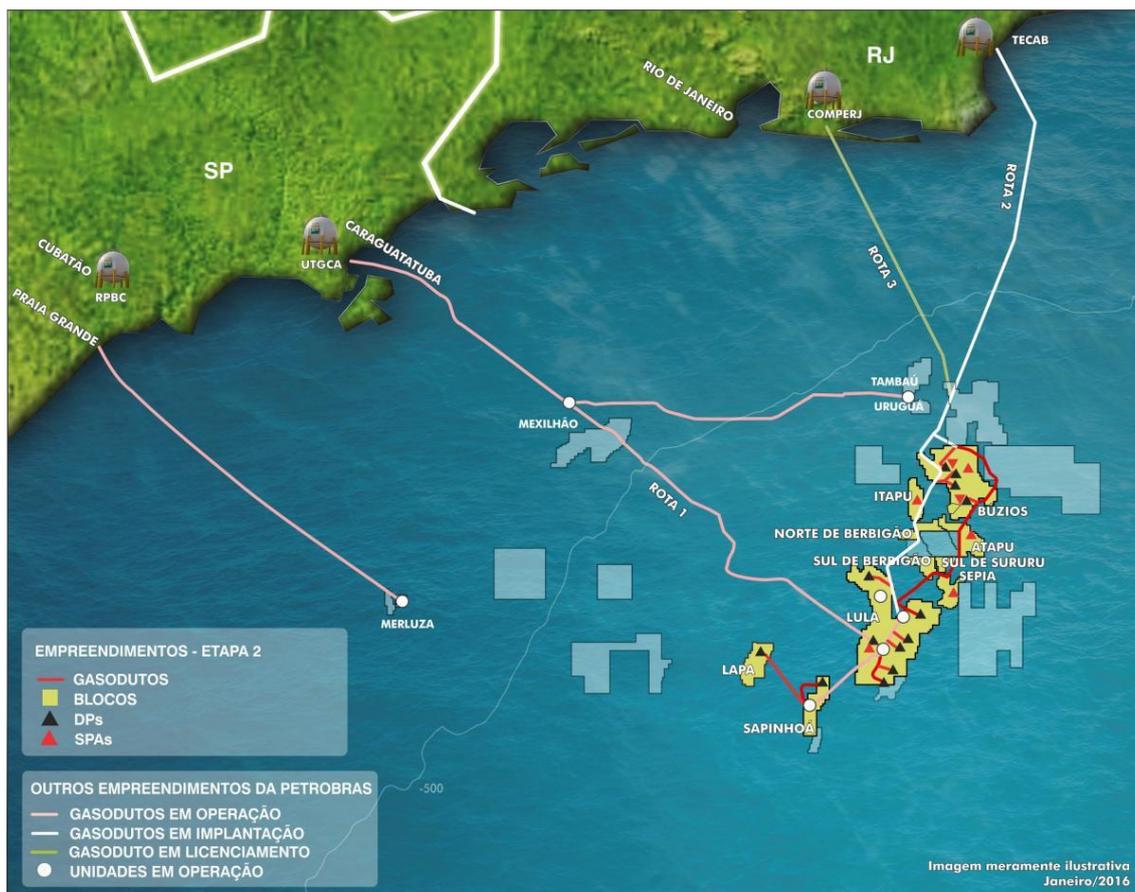
FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*

*¹ ordem cronológica; *² O DP de Lapa NE não faz mais parte do escopo da Etapa 2 uma vez que sua operação está sendo transferida para a TOTAL. A nova licença é a 1416/2017, com validade até 27/12/2021.

Os trechos de gasoduto dos projetos das Etapas 1 e 2 afluem a três sistemas de gasodutos principais, denominados Rota 1, Rota 2 e Rota 3, que conduzem o gás natural a Unidades de Tratamento de Gás, na costa.

O óleo produzido durante a fase de produção é transportado por meio de navios-aliviadores para terminais terrestres.

A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos e Área de Cessão Onerosa e respectivos projetos associados à Etapa 2.



Fonte: Petrobras (2016)

Figura 3 – Distribuição dos empreendimentos associados à Etapa 2.

Em 2017 a Petrobras requereu do IBAMA a Licença Prévia para a **Etapa 3** do pré-sal, que foi emitida em abril de 2019 (Licença Prévia n.º 601/2019, com validade até 02/04/2024). Os projetos associados preveem a realização de (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2017b):

- 11 projetos de curta duração:
 - 1 Teste de Longa Duração (TLD);
 - 9 Sistemas de Produção Antecipada (SPAs);
 - 1 Piloto de Curta Duração (PCD).
- 12 projetos de longa duração:
 - 11 Projetos de Desenvolvimentos de Produção (DPs) e seus sistemas de escoamento de gás;
 - 1 Piloto de Longa Duração (PLD).

O sistema de escoamento de gás dos DPs inclui a instalação de gasodutos, que vão se conectar a outros gasodutos já existentes ou em licenciamento no pré-sal da Bacia de Santos. Os trechos variam de 7 a 36 km.

O Quadro 3 lista os empreendimentos do Projeto Etapa 3 associando a qual bloco e campo eles pertencem. Os empreendimentos estão localizados a, no mínimo, 170 km da costa do Rio de Janeiro, em profundidades acima de 1.600 m.

Quadro 3 – Atividades do Projeto Etapa 3, blocos e campos

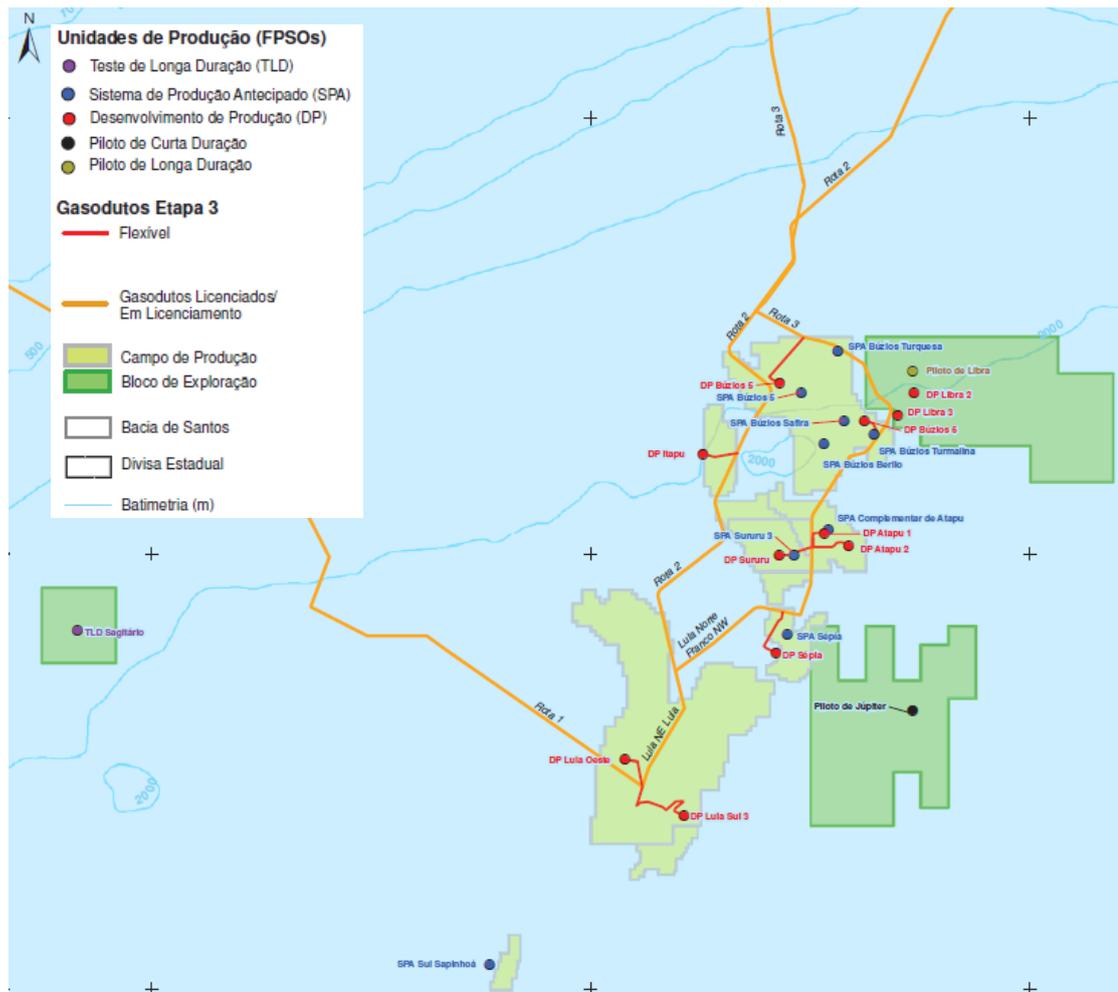
Bloco/Área	Campo	Empreendimento
BM-S-11 / Iara	Sururu	SPA de Sururu 3 DP Sururu
BM-S-11 / Tupi Cessão Onerosa / Sul de Tupi	Lula / Sul de Lula	DP de Lula Sul 3 DP de Lula Oeste
BM-S-24 / Júpiter	Não declarada comercialidade	Piloto de Júpiter (Piloto de Curta Duração)
BM-S-50 / Sagitário		TLD de Sagitário
Cessão Onerosa / Florim	Itapu	DP de Itapu
Cessão Onerosa / Franco	Búzios	SPA de Búzios 5 SPA de Búzios Safira SPA de Búzios Berilo SPA de Búzios Turquesa SPA de Búzios Turmalina DP de Búzios 5 DP de Búzios 6
Cessão Onerosa / Entorno de Iara e BM-S-11 / Iara	Atapu	SPA do Complementar de Atapu DP de Atapu 1 DP de Atapu 2
Cessão Onerosa / NE de Tupi e BM-S-24	Sépia	SPA de Sépia 2 DP de Sépia
Cessão Onerosa / Sul de Guará	Sul de Sapinhoá	SPA de Sul de Sapinhoá

Bloco/Área	Campo	Empreendimento
Libra	Mero	Piloto de Libra (Piloto de Longa Duração) DP de Libra 2 Noroeste DP de Libra 3 Noroeste

Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (2017b), modificado em função de comunicação escrita da Petrobras (julho de 2019).

Em agosto de 2019 foi emitida a primeira Licença de Instalação, que autoriza as atividades de instalação do FPSO P-70 e do sistema de coleta e escoamento associado a essa unidade de produção, que compõem a estrutura necessária para a entrada em operação do empreendimento Desenvolvimento da Produção e Escoamento de Atapu 1. A plataforma P-70 está prevista para entrar em operação em 2020 (Petrobras, 2019f).

A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos/áreas associados à Etapa 3.



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (2017a)

Figura 4 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 3.

III.1.3. Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, Bloco BS-500, Bacia de Santos, através do FPSO Cidade de Santos e do gasoduto Uruguá – PMXL-1

Também denominado “Projeto Uruguá-Tambaú”, o Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, orçado em US\$ 2,5 bilhões (DCI, 2008), foi desenvolvido para viabilizar, de fato, a produção dessas commodities e aumentar a oferta de gás natural nacional no mercado brasileiro (Mineral Engenharia, 2013; Petrobras, 2019d).

Os campos de Uruguá e Tambaú compõem o Polo BS-500 e localizam-se no extremo norte da Bacia de Santos, a cerca de 125 km da costa (ponto mais próximo)

do estado do Rio de Janeiro entre lâminas d'água de 750 a 1850 metros (Mineral Engenharia, 2013). A comercialidade destes campos foi declarada em 2005 (Petrobras, 2005) e o início da exploração se deu a partir de 2010 (Petrobras, 2010)

O campo de Uruguá possui reservatórios de óleo leve (33 graus API) e de gás não-associado. O seu plano de desenvolvimento contemplou quatro poços horizontais de óleo e cinco poços produtores de gás, conectados diretamente ao FPSO Cidade de Santos. Já o campo de Tambaú previu três poços horizontais de gás não-associado interligados a um *manifold* (conjunto de válvulas e acessórios que direciona a produção de vários poços para um único duto coletor) submarino de produção que, por sua vez, é conectado ao FPSO Cidade de Santos (Petrobras, 2010).

O óleo produzido em ambos os campos é armazenado no próprio FPSO e escoado periodicamente através de navios aliviadores. Já o escoamento do gás se dá através de um gasoduto de 18 polegadas e 174 quilômetros de extensão, que interliga o FPSO Cidade de Santos à plataforma PMXL-1, no campo de Mexilhão. Posteriormente, o gás segue até a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato (UTGCA), em Caraguatatuba/SP (Petrobras, 2019d).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o Ibama, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2009 (LP 327/2009 e LI 645/2009, respectivamente) e a Licença de Operação concedida em 2010 (LO 941/2010). Atualmente, o empreendimento encontra-se com sua Licença de Operação (RLO 941/2010) renovada (Ibama, 2019).

III.1.4. Sistema de Produção Antecipada (SPA) do Campo de Atlanta, Bloco BS-4, Bacia de Santos

O empreendimento denominado Sistema de Produção Antecipada do Campo de Atlanta, como o próprio nome diz, trata-se da implementação de um Sistema antecipado de produção que possibilita tanto o estudo prévio das reservas de petróleo e gás quanto sua exploração comercial. O empreendimento é operado pela petroleira Queiroz Galvão Exploração e Produção (QGEP), com participação de outras 2 empresas do ramo (QGEP, 2015).

O Campo de Atlanta, juntamente com o Campo de Oliva, compõe o Bloco Marítimo BS-4, situado a cerca de 120 km da costa de Arraial do Cabo/RJ, em

lâmina d'água aproximada de 1550 m. (QGEP, 2015). O Campo, que possui cerca de 116 km² de área, foi descoberto em 2003 e teve sua comercialidade anunciada em 2006 (ANP, 2012). Contudo, somente em 2018 foram iniciadas as atividades de produção através do FPSO Petrojarl I (Dommo Energia, 2018).

Em síntese, a atividade básica de produção consiste em extrair dos poços produtores uma mistura trifásica (óleo, gás e água), que é enviada para processamento no FPSO de modo a separar cada uma das partes. O óleo é temporariamente armazenado no FPSO e, após seu processamento é escoado através de navios aliviadores. Já o gás separado é utilizado majoritariamente para gerar energia no próprio FPSO, enquanto que a água extraída no processo é tratada e descartada no mar.

Em termos de infraestrutura e logística associadas à atividade, previu-se as seguintes instalações (QGEP, 2015):

- Base de Apoio Terrestre, cuja principal função é proporcionar a logística de apoio ao fornecimento de insumos, armazenagem de equipamentos e materiais e embarque/desembarque de cargas. Localiza-se na Ilha de Conceição, no município de Niterói/RJ;
- Infraestrutura Aérea, na qual o acesso por helicópteros foi previsto para ser feito a partir do aeroporto de Cabo Frio ou de Jacarepaguá, ambos no Rio de Janeiro, realizando cerca de 5 voos por semana entre o continente e o FPSO;
- Embarcações de apoio, que realizam o transporte de produtos, rancho, peças e equipamentos e resíduos entre o FPSO e a base e podem prestar auxílio nas operações de combate a emergências.

Com relação à geração de empregos relacionados ao empreendimento, o Relatório de Impacto Ambiental indicou que foram previstos cerca de 1.000 postos de trabalho – embora mencione que a maior parte desta mão de obra seria absorvida durante a obra de adaptação do FPSO fora do Brasil. Para a fase de operação, o mesmo documento indica que, para além da mão de obra que já integra a empresa operadora, houve a previsão de 140 postos de trabalho no FPSO, 110 postos nas embarcações de apoio, 6 postos no transporte aéreo (helicópteros) e cerca de 20 postos na base de apoio terrestre (QGEP, 2015).

Em termos de investimentos, o valor global aportado para implementação do empreendimento foi de aproximadamente US\$ 820 milhões (O Globo, 2017).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o Ibama, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2015 e 2016 (LP 523/2015 e LI 1103/2016, respectivamente) e a Licença de Operação concedida em 2018 (LO 1442/2018). Atualmente, o empreendimento encontra-se com a referida Licença de Operação vigente (Ibama, 2019).

III.1.5. Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra, Bacia de Santos

O empreendimento denominado Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra faz parte do Programa Exploratório do Bloco de Libra, que visa obter informações para a obtenção de dados robustos e confiáveis para definir a melhor estratégia de desenvolvimento do Bloco e seus futuros sistemas definitivos, especificamente no Campo de Mero. O Bloco de Libra está localizado na Bacia de Santos, a 165 quilômetros do litoral do estado do Rio de Janeiro, em lâmina d'água variando entre 1.700 metros e 2.300 metros, com uma área de 1.547 quilômetros quadrados (Petrobras, 2019e).

O empreendimento envolve a realização de 01 Teste de Longa Duração e 04 Sistemas de Produção Antecipada. Cada TLD e SPA corresponde à ligação de dois poços a uma Unidade de Produção do tipo navio plataforma (FPSO Pioneiro de Libra), sendo um poço utilizado para produção de petróleo e o outro servindo para a reinjeção de gás no reservatório. Os poços se conectam ao FPSO por linhas de produção e reinjeção de gás e por outras linhas de serviço (umbilicais de controle e equipamentos de segurança), nos quais a produção de petróleo será armazenada no FPSO e escoada através de navios aliviadores, enquanto o gás produzido será parcialmente consumido na unidade de produção e o restante reinjetado no reservatório (AECOM; Petrobras, 2015).

Para o desenvolvimento do empreendimento, a Petrobras participou de um consórcio com as empresas Shell Brasil Petróleo Ltda., Total E&P do Brasil Ltda., CNOOC Petroleum Brasil Ltda. e CNPC Brasil Petróleo e Gás Ltda. (AECOM; Petrobras, 2015).

O Teste de Longa Duração no Campo de Mero teve início em novembro de 2017 e foi concluído em outubro de 2018 e, durante o processo, o poço produtor interligado à plataforma atingiu a produção de 58 mil barris de óleo equivalente por dia. Esta atividade permitiu a obtenção de dados de alta qualidade e redução de incertezas sobre o reservatório, o que possibilita a implantação acelerada de até 4 sistemas de produção definitivos, cada um com capacidade estimada de produzir até 180 mil barris de petróleo/dia (Petrobras, 2018).

De notar que algumas condições inerentes à área de produção (elevadas vazões e pressões, expressiva presença de gás associado ao óleo e alto teor de CO₂ na área) exigiram que fossem desenvolvidas soluções inéditas para viabilizar a atividade em ambientes com lâminas d'água que variam de 1700 a 2400 metros e profundidades chegam a 6 mil metros. Dentre as soluções, destacam-se as seguintes (Petrobras, 2018):

- A utilização de um FPSO dedicado exclusivamente a Testes de Longa Duração capaz de reinjetar o gás produzido (eliminando a queima contínua de gás, minimizando a emissão de CO₂ na atmosfera e viabilizando a produção dos poços no seu potencial máximo);
- O pré-lançamento de linhas flexíveis com flutuadores em águas ultraprofundas, que antecipou em cerca de 40 dias o início da produção do poço quando comparado a um cenário sem pré-lançamento das linhas;
- O uso de dutos flexíveis de produção de 8 polegadas de diâmetro, em lâmina d'água ultraprofunda e em configuração conhecida como lazy-wave, permitindo obtenção de grande produção nesta profundidade;
- A utilização de um robusto *swivel*, equipamento que permite que o navio gire em relação ao *turret*, que é fixado ao fundo do mar através de linhas de ancoragem, propiciando o suporte à maior pressão operacional de injeção de gás da indústria de petróleo mundial.

Com relação a estimativas de empregos gerados pelo empreendimento, foi prevista para a fase de instalação a criação de 521 empregos diretos e 1.047 indiretos, totalizando 1.568 empregos. Durante a fase de operação, a capacidade

do FPSO previu 100 trabalhadores com dois turnos de trabalho, somando assim 200 empregos diretos (sendo estes funcionários próprios). Foi estimado ainda que o empreendimento promoveria a criação de cerca de 1.860 novos postos de serviços indiretos em setores como alimentação, hospedagem, aluguel, transporte e aquisição de bens e serviços. Além destes, foram estimados também novos postos em função do efeito-renda, sendo o cálculo de 36,5 novos postos para cada emprego direto, totalizando 7.300 (AECOM; Petrobras, 2015).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o Ibama, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2016 e 2017 (LP 539/2016 e LI 1148/2017, respectivamente) e a Licença de Operação concedida em 2018 (LO 1465/2018). Atualmente, o empreendimento encontra-se com a referida Licença de Operação vigente (Ibama, 2019).

III.1.6. Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)

O Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) é considerado o maior empreendimento individual da história da Petrobras e a maior obra do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, no Rio de Janeiro. Trata-se da construção de um complexo industrial de refino e produção de petroquímicos básicos e resinas plásticas, que ocuparia uma área de 45 mil km² no município de Itaboraí e com instalações adicionais em outros municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro (Dias *et al.*, 2013).

O projeto original previa a construção de uma refinaria (Refinaria Trem 1), na qual foram investidos cerca de US\$ 15 bilhões e cujo principal objetivo seria o refino de 150 mil barris diários de petróleo pesado proveniente da Bacia de Campos (Marlim), com previsão de início das atividades em 2012 (Concremat Engenharia, 2007).

Contudo, as obras foram paralisadas em 2015, depois retomadas em 2018, onde foi aproveitada parte da área do COMPERJ para a construção de uma Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN), considerada uma unidade estratégica e fundamental para receber o gás natural que será produzido nos campos do pré-sal na Bacia de Santos a partir de 2020. Esta UPGN será

responsável pelo processamento de 21 milhões de Nm³/d de gás do pré-sal da Bacia de Santos, que será escoado pelo gasoduto Rota 3 (Petrobras, 2019a).

Para implantação da UPGN no COMPERJ, há a previsão de aporte de R\$ 2 bilhões de reais por parte da Petrobras (Exame, 2018) – Embora estejam previstos R\$3,3 bilhões advindos do PAC (Ministério do Planejamento, 2018a). Prevê-se ainda, para a construção, a contratação de 2.500 a 3.000 funcionários da região.

Inicialmente, o COMPERJ teve como órgão licenciador uma entidade de esfera estadual chamada Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), atual INEA (Instituto Estadual do Meio Ambiente). Entre os anos de 2008 e 2013 foram emitidas diversas licenças ambientais envolvendo o COMPERJ, com destaque para as Licenças Prévia (FE 013990) e de Instalação (FE 014032), concedidas em 2008. Estas licenças referiam-se à concepção e localização de todo o complexo petroquímico incluindo, dentre outras atividades, a terraplanagem e drenagem do terreno. No que se refere à UPGN propriamente dita, foram concedidas as Licenças Prévia (IN023530) e de Instalação (IN025099), ambas em 2013 (Chaché, 2014).

Contudo, em junho de 2019, o Tribunal Regional Federal da 2ª Região (TRF2) determinou que todo o processo de licenciamento ambiental fosse refeito, declarando nulas as licenças prévias e de instalação concedidas pelo INEA, por entenderem que o licenciamento caberia ao Ibama, uma vez que seus impactos diretos ultrapassam o território de um Estado (Justiça Federal, 2019.)

Entretanto, ainda em agosto de 2019, foi celebrado um acordo de cooperação técnica entre Ibama e INEA, válido por 10 anos, que prevê que o próprio INEA será responsável pelo licenciamento ambiental do projeto, instalação e operação, bem como de eventuais alterações de características técnicas (Brasil, 2019). Assim, pode-se considerar que o empreendimento encontra-se em fase inicial de licenciamento.

III.1.7. Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3

O Gasoduto Pré-sal/COMPERJ (Rota 3) trata-se de um empreendimento da Petrobras que objetiva a 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 interligando estas áreas, especificamente o Campo de Búzios, na Bacia de Santos, ao Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro – COMPERJ, em Itaboraí (Petrobras; Habtec Mott MacDonald, 2014).

O projeto prevê a instalação de um gasoduto com aproximadamente 355 km de extensão total, sendo 307 km em trecho marítimo e 48 km em trecho terrestre, com capacidade para ampliar a exportação de gás natural em cerca de 18 milhões m³/dia (Petrobras, 2019b). Os trechos apresentam as seguintes características:

- **Trecho marítimo:** composto de um gasoduto de 24” de diâmetro, equipado com dois ILTs (In-line Tees) e dois Pipeline End Manifold (PLEM) com “esperas” (hubs de conexão) para futuras conexões, além de três Pipeline End Termination (PLETs), três jumpers rígidos de conexão e um sistema de interligação ao gasoduto Rota 2 (Cabiúnas). As atividades para instalação de parte deste trecho compreendido entre as lâminas d'água de 58 m e 2.190 m de profundidade foram iniciadas em outubro de 2016 e concluídas em fevereiro de 2018. Já o trecho marítimo raso (a partir de uma lâmina d'água de 58 m de profundidade) teve sua licença de instalação expedida pelo IBAMA em agosto de 2018 e havia previsão para início das obras em janeiro de 2019 (Petrobras, 2019b).
- **Trecho terrestre:** composto de um gasoduto de 22” de diâmetro, equipado com válvulas de bloqueio ao longo da extensão do duto, um conjunto de receptor/lançador de pig em área próxima à praia de Jacané, em Maricá (RJ), e um receptor de pig nas instalações do COMPERJ (Petrobras; Habtec Mott MacDonald, 2014). Assim como o trecho marítimo raso, a licença de instalação para este trecho foi expedida pelo IBAMA em agosto de 2018 e havia previsão para início das obras em janeiro de 2019 (Petrobras, 2019b).

Inicialmente, estimou-se que as obras estariam concluídas em 2015. Contudo, ainda no final de 2018, a Petrobras assinava contratos para a instalação dos últimos trechos do gasoduto, com previsão para conclusão estimada em 2022 (O Petróleo, 2018). Os investimentos do PAC para este empreendimento foram estimados, considerando como data referência o mês de junho de 2018, em R\$ 5,9 bilhões (Ministério do Planejamento, 2018b)

Em termos de geração de emprego, foi estimada a necessidade de um efetivo médio de 300 funcionários, podendo alcançar 800 funcionários no pico da obra. De notar que a mão de obra envolvida é especializada e pertence, em sua maioria, à tripulação das embarcações contratadas para instalação dos dutos ou por profissionais oriundos do atual corpo técnico da Petrobras, o que resulta na manutenção de postos de trabalho já existentes (Petrobras; Habtec Mott MacDonald, 2014).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o Ibama, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2015 e 2018 (LP 516/2015 e LI 1237/2018, respectivamente). Atualmente, o empreendimento encontra-se com Licença de Instalação emitida (Ibama, 2019).

III.1.8. Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC

A Refinaria Duque de Caxias (REDUC) constitui-se em uma das maiores refinarias do Brasil em capacidade instalada de refino de petróleo (38.000 m³/dia), ocupando 13 km² do município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense. Com sua produção iniciada em 1961, é responsável por 80% da produção de lubrificantes e pelo maior processamento de gás natural do Brasil, além de possuir também o maior portfólio de produtos da Petrobras (55 produtos processados em 43 unidades). Dentre estes produtos, destacam-se o óleo diesel, gasolina, querosene de aviação (QAV), asfalto, nafta petroquímica, gases petroquímicos (etano, propano e propeno), parafinas, lubrificantes, GLP, coque e enxofre, que atendem os mercados do Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Paraná e Rio Grande do Sul (Petrobras, 2019c).

Em 2004, foi elaborado um programa de trabalho para Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria, com o intuito central de manter e ampliar sua rentabilidade e competitividade, com bons padrões de desempenho empresariais e ambientais (SECEX-RJ, 2004). O referido programa de trabalho trazia como principais objetivos:

- Preparar e fornecer matéria-prima e água bruta para o futuro Pólo Gás Químico do RJ, aumentando a integração com unidades petroquímicas vizinhas;
- Dotar a refinaria de facilidades para a produção de diesel e gasolina de baixos teores de enxofre, conforme é previsto pelas futuras especificações destes combustíveis em acordo com a ANP e CONAMA;
- Aumentar a capacidade da refinaria de converter produtos pesados de baixo valor comercial e mercado decrescente em produtos de maior demanda e valor agregado;
- Adaptar a refinaria para processar crus nacionais, em detrimento de crus importados, mais caros e de teor de enxofre mais elevados;
- Dotar a refinaria de facilidades para a produção óleos lubrificantes do Grupo II na classificação do API (*American Petroleum Institute*), de maior qualidade e de acordo com as atuais exigências de mercado;
- Adequar o parque de refino aos atuais e futuros padrões ambientais de efluentes atmosféricos, hídricos e sólidos (SECEX-RJ, 2004).

Para além disto, a ampliação da capacidade do parque de refino doméstico visa atender à atual e futura produção de óleo e gás na camada pré-sal, uma vez que a REDUC recebe gás natural e petróleo a partir de dois dutos de cerca de 180 km de extensão advindos do Terminal Cabiúnas, em Macaé/RJ, que por sua

vez recebe o escoamento do gás natural produzido nos campos do pré-sal da Bacia de Santos (IBASE, 2017).

As obras para modernização e adequação do sistema de produção da refinaria abrangiam 11 empreendimentos associados, dentro e fora da refinaria, quais sejam (SECEX-RJ, 2004):

- Construção de Torre Separadora de Etano e de Unidade de MEA para Remoção de CO₂ (Ordem de Trabalho R-3592; custo da obra: R\$ 33.762.000,00);
- Construção de Unidades de Tratamento de Diesel e de Geração de Hidrogênio (Ordem de Trabalho R-2193; custo da obra: R\$ 612.640.000,00);
- Construção de Unidades de Hidrocraqueamento Catalítico, Hidroacabamento e de Geração de Hidrogênio (Ordem de Trabalho R-2344; fornecimento de tecnologia - serviço de engenharia básica e assistência técnica e licenciamento de patente: R\$ 23.859.500,00);
- Construção de uma Unidade de Coqueamento Retardado (Ordem de Trabalho R-2345; custo da obra: R\$ 967.000.000,00);
- "Revamp" (revisão e ampliação) da Unidade de Destilação Atmosférica e a Vácuo (Ordem de Trabalho R-2346);
- "Revamp" (revisão e ampliação) da Unidade de Craqueamento Catalítico (Ordem de Trabalho R-2347; custo da obra: R\$ 147.800.000,00);
- Construção de Unidade de Hidrodessulfurização- redução do teor de enxofre na gasolina (Ordem de Trabalho R-3068);
- Construção de Unidade de Hidrotratamento de Nafta de Coque (Ordem de Trabalho R-3070; custo da obra: R\$ 133.934.000,00);
- "Revamp" (revisão e ampliação) da Unidade de Destilação Atmosférica e a Vácuo (Ordem de Trabalho R-3087);
- Duplicação da Adutora do Guandu (Ordem de Trabalho R-3223; custo da obra: R\$ 68.685.000,00);
- Fornecimento e Instalação de um Turbo Compressor - com capacidade de 15 MW (Ordem de Trabalho R-3224).

O montante de recursos envolvidos nestes empreendimentos estava estimado em mais de US\$ 2 bilhões (SECEX-RJ, 2004). Em termos de geração de empregos diretos e indiretos, embora haja um indicativo de que tal dado viria a ser “significativo”, não foram encontrados registros de números exatos.

De acordo com o Relatório Sintético do Levantamento de Auditoria realizado pela Secretaria de Controle Externo do Rio de Janeiro em 2004, a execução física à data da vistoria (12/05/2004) era de 11%, sendo a data prevista para conclusão 31/12/2010; os valores executados até abril de 2004 somavam R\$ 726.024.507, sendo o valor estimado para conclusão R\$ 5.700.000.000 (SECEX-RJ, 2004).

De notar que, conforme informação consultada no mesmo relatório (SECEX-RJ, 2004), tais empreendimentos não são passíveis à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental, pelo que a consideração deste empreendimento em fases posteriores do PAIC fica condicionada à disponibilidade de informação à data da avaliação.

III.2. INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS

III.2.1. Terminais Ponta Negra – TPN

O projeto Terminais Ponta Negra – TPN trata-se de um empreendimento privado, capitaneado pela DTA Engenharia, que consiste na implantação de infraestruturas e serviços terrestres e aquaviários na praia do Jaconé, localizada no município de Maricá/RJ, que suportarão a construção e operação futura de terminais portuários de uso privativo. Além da construção de terminais marítimos, o TPN contará com área destinada à implantação de um estaleiro de construção e reparos navais (DTA engenharia; Arcadis Logos, 2013).

Considerando a demanda futura por estruturas portuárias de suporte às atividades de exploração do Pré-Sal, o principal objetivo do TPN é o fornecimento e a manutenção da infraestrutura necessária para a implantação de terminais marítimos e outras instalações, que consistirão em uma alternativa à atual oferta de infraestrutura voltada ao atendimento da indústria de exploração e produção de petróleo e gás, sobretudo no que diz respeito às áreas para armazenagem e movimentação de cargas, serviços de reparo e manutenção de embarcações (DTA engenharia; Arcadis Logos, 2013).

Este terminal terá como objetivo imediato o atendimento às atividades de exploração de petróleo das bacias de Campos e de Santos. Secundariamente, esta estrutura portuária passa a oferecer alternativa para a dinamização do comércio marítimo de carga geral com origem e destino no estado do Rio de Janeiro e sua área de influência (DTA engenharia; Arcadis Logos, 2013).

Em um cenário de ocupação plena, as atividades operacionais do TPN podem ser sintetizadas sob 3 principais eixos descritos seguidamente.

- Operação dos Terminais de Granéis Líquidos

O conjunto de instalações logísticas para os granéis líquidos será composto basicamente pelos píeres, sistema interno de dutos e tancagem, assim previstas:

- 3 Pieres para atracação de navios Panamax (capacidade de 60.000 DWT, comprimento total de 224 m, boca de 33 m e calado máximo de 13,5m);
- 2 Pieres para atracação de navios Suezmax (capacidade de 180.000 DWT, comprimento total de 329 m, boca de 50 m e calado máximo de 17,5m);
- 2 Pieres para atracação de navios VLCC (capacidade de 310.000 DWT, comprimento total de 329 m, boca de 58 m e calado máximo de 22,9m);
- Capacidade de tancagem de 5.500.000 m³;
- Sistema interno de dutos e equipamentos de controle de fluxo;
- Infraestrutura de serviços gerais, edificações e pátios.

- Operação dos Terminais de Carga Geral (containerizada ou não)

O conjunto de instalações logísticas para a carga geral será composto basicamente pelas seguintes estruturas:

- 03 Cais para atracação para navios Pós-Panamax (capacidade de 180.000 DWT, comprimento total de 320 m e calado máximo de 13,5 m);
- Pátio descoberto – 569.000 m²;
- Armazém – 20.000m²
- Sistema interno de dutos e equipamentos de controle de fluxo;
- Infraestrutura e serviços gerais, edificações e pátios secundários.

- Estaleiro Naval

No estaleiro, prevê-se o desenvolvimento de atividades de reparo de embarcações, podendo também serem construídas pequenas embarcações de até 2.500 TPB (toneladas de Porte Bruto), voltadas para o apoio offshore de exploração e produção de petróleo e gás. Projeta-se a utilização de uma área industrial de 652.000 m², dos quais 80.000 m² serão cobertos e cuja capacidade produtiva estimada é da ordem de 20.000 t de aço por ano. A área industrial do estaleiro será constituída dos seguintes elementos:

- Cais de acabamento com aproximadamente 1.740 m lineares;
- Área de edificação: 80 x 300 m (para dois navios simultaneamente);
- Área de oficina de blocos: aproximadamente 90 x 150 m;
- Pórtico cobrindo as áreas de edificação e oficina de blocos: 2 x 150 ton x 70 m;
- Sistema de lançamento através de *Load Out* com dique flutuante;
- Tratamento, pintura e corte de chapas em processo automático fechado, com sistema de filtragem e reaproveitamento de granalha;
- Fabricação de estruturas metálicas em ambientes protegidos;
- Sistemas de condicionamento, tratamento e descarte de efluentes líquidos e sólidos.

Em termos de investimentos e geração de emprego, o Estudo de Impacto Ambiental do projeto Terminais Ponta Negra, elaborado em 2013, previa o aporte de R\$ 1,11 bilhão e a geração de cerca de 2.500 empregos diretos e indiretos (DTA engenharia; Arcadis Logos, 2013). Contudo, informações disponíveis na mídia em 2018 inferem um valor estimado da ordem dos R\$ 2,5 bilhões e criação de aproximadamente 1,6 mil vagas de trabalho na fase de construção (Valor Econômico, 2018).

As obras de implantação das estruturas terrestres e marinhas do TPN estavam planejadas para serem executadas, conforme seu Estudo de Impacto Ambiental, em 36 meses (DTA engenharia; Arcadis Logos, 2013). Entretanto, ainda em meados de 2018 estavam a ser realizadas audiências públicas para discutir a implantação do empreendimento (G1, 2018), não sendo possível estimar de fato um prazo real para conclusão das obras.

O empreendimento tem como órgão ambiental licenciador o INEA, sendo a Licença Prévia (LP nº IN031414) concedida em 2015 e a Licença de Instalação requerida em 2016 (GAEMA; MPRJ, 2019). Contudo, em 2019, o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro e o Ministério Público Federal ajuizaram Ação Civil Pública para impedir a consumação de danos socioambientais causados pelo empreendimento. A ação aponta diversos vícios encontrados em procedimentos administrativos de licenciamento, e inclui a proibição de qualquer obra pertinente ao TPN, a vedação de concessão de qualquer outra licença ou autorização ambiental e a imediata suspensão dos efeitos da Licença Prévia até que sejam adequadamente enfrentadas todas as nulidades do licenciamento ambiental apontadas (MPRJ, 2019).

III.3. INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

III.3.1. Arco Metropolitano do Rio de Janeiro

O Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (AMRJ) pode ser considerado um dos maiores empreendimentos rodoviários públicos do estado do Rio de Janeiro dos últimos anos. Inicialmente idealizado na década de 1970, o projeto teve suas obras iniciadas em 2007 após ser incluído no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, sendo finalizadas ao final do ano de 2014 (Souza, 2015). O empreendimento possui aproximadamente 145 km de extensão e sua área de abrangência contempla 20 municípios, dentre os quais, 8 são interceptados diretamente pelo empreendimento: Itaguaí, Seropédica, Japeri, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim e Itaboraí.

Constituindo-se em uma obra de infraestrutura de base para a implementação de um projeto econômico-industrial para o Estado, assim como instrumento de viabilização e estruturação do crescimento industrial da região metropolitana do Rio de Janeiro, a implementação do AMRJ foi justificada, em maior parte, pelo intuito de atender à necessidade logística de ligação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) com o Porto de Itaguaí (dois empreendimentos considerados “âncora”), pelo qual a produção do COMPERJ poderá ser escoada (Souza, 2015). Contudo, é de se destacar também outras conveniências associadas à implementação do AMRJ, tais como:

- Atender ao tráfego de longa distância oriundo das regiões Sul/Sudeste em direção às regiões Norte/Nordeste do país, bem como conectar as principais rodovias federais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (BR-040; BR- 465; BR-116 e BR-101) (Rio de Janeiro, 2007 e 2011);
- Viabilizar a implantação de empreendimentos aderentes e estruturantes ao longo do Arco, além de terminais logísticos – otimizando a distribuição de cargas para os mercados consumidores e portos, reduzindo tempos de viagem e custos de transportes (Rio de Janeiro, 2007);
- Aumentar os níveis de acessibilidade dos municípios próximos ao Arco e que concentram grande contingente populacional (Rio de Janeiro, 2011);
- Facilitar o escoamento de minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero Mineiro através do Porto de Itaguaí, já que o Arco o conecta à BR-040, que liga o Rio de Janeiro a Belo Horizonte (Rio de Janeiro, 2011).

Os impactos sociais e econômicos associados ao AMRJ assentam, principalmente, no fato do empreendimento tornar possível a implantação de diversos outros empreendimentos associados devido às conveniências logísticas que proporciona – sendo possível, neste sentido, caracterizá-lo como um empreendimento-alicerce. Como tal, atrai outros empreendimentos aderentes e estruturantes, que por sua vez dinamizam e impulsionam a economia regional. Além disso, na proximidade de centros industriais como Duque de Caxias e Itaboraí, muitas zonas industriais estão sendo criadas pelos Planos Diretores dos municípios para atender à nova dinâmica de desenvolvimento regional, observando-se a instalação de algumas unidades de menor porte (Rio de Janeiro, 2011).

O Relatório Final do Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (PDAM), através de uma abordagem especulativa, sugere a criação de milhares de postos de trabalho no longo prazo na área de influência do Arco – afirmando tratar-se de um projeto com grande poder de multiplicação de fatores de produção, mercados, renda e emprego para a região metropolitana do Rio de Janeiro, quando da consolidação dos empreendimentos âncora (como o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, em Itaboraí) e aderentes (REDUC – Ampliação

Refinaria, em Duque de Caxias; Estaleiros Ilha S.A. [EISA], no Rio de Janeiro, STX Europe, Aliança e Mauá, em Niterói) ao Arco – que podem reconfigurar as dinâmicas socioeconômicas na região (Rio de Janeiro, 2011).

O empreendimento teve como órgãos licenciadores a Comissão Estadual de Controle Ambiental e o INEA, tendo este último emitido a Licença Prévia (LP nº FE01341) em 2007 (Zacharias, 2017) e diversas Licenças de Instalação (solicitadas por trecho) entre 2008 e m 2019 (Rio de Janeiro, 2015; INEA, 2019d).

III.3.2. Corredor Viário Transolímpico

O Corredor Viário Transolímpico (ou popularmente conhecido como “Transolímpica”) trata-se de um corredor viário de 13 km de extensão (pista dupla) instalado no município do Rio de Janeiro e administrado pela concessionária ViaRio S.A. (ViaRio, 2019). Estende-se entre a Avenida Brasil, em Magalhães Bastos, e o entroncamento da Avenida Salvador Allende com a Estrada dos Bandeirantes, em Curica e Jacarepaguá. O Corredor interliga as áreas de planejamento AP4 e AP5 da cidade, passando por 7 bairros, com a seguinte configuração:

- 4 bairros localizados ao norte, que fazem parte da Área de Planejamento 5 (AP5): Realengo; Magalhães Bastos; Vila Militar e Jardim Sulacap;
- 3 bairros localizados na Área de Planejamento 4 (AP4): Jacarepaguá; Curicica e Taquara.

Dos seus 13 km de extensão, 10,5 km são de pistas de rolamento, 1,0 km de pontes e viadutos e 1,5 km em dois túneis (MRS, 2012).

O empreendimento foi um dos compromissos firmados entre a Prefeitura e o COI (Comitê Olímpico Internacional) para os Jogos Olímpicos de 2016, interligando grandes instalações da Rio 2016 como a Vila dos Atletas e o Parque Olímpico, na Barra da Tijuca, e o Parque Radical do Rio, em Deodoro.

As obras foram iniciadas em 2012 e tiveram sua conclusão em 2016. Os investimentos para implantação da Transolímpica foram estimados em R\$ 1,55 bilhão no Estudo de Impacto Ambiental para implantação do empreendimento (MRS, 2012), embora tenham sido aportados 1,98 bilhão advindos do PAC (Ministério do Planejamento, 2018c).

Em termos de mão de obra prevista para implantação do empreendimento, estimou-se a necessidade de, em média, 2.000 funcionários na fase de instalação e cerca 300 funcionários durante a fase de operação (MRS, 2012). Contudo, informações coletadas na mídia em 2016 sugerem que, no pico das obras, o número de operários chegou a ser de 5.450 (EXTRA, 2016).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o INEA, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2013 (LP IN022622 e LI IN022989, respectivamente). Em 2016 foi solicitada averbação da Licença de Instalação (LI IN031517), sob algumas condicionantes relacionadas à acústica, que permitia sua operação de fato (RAP, 2019a).

III.3.3. Corredor Expresso TransBrasil

O empreendimento Corredor Expresso TransBrasil trata-se da implantação de uma via exclusiva para circulação de ônibus articulados ao longo da Avenida Brasil, desde o bairro Deodoro até o Centro da cidade do Rio de Janeiro, passando pelas avenidas Presidente Vargas e Francisco Bicalho, somando um total de 39 km de extensão (Diário do Porto, 2018). Constará ainda com 7 terminais, 20 estações e 17 passarelas quando totalmente concluído (SMO, 2014).

A concepção do TransBrasil objetiva o estabelecimento de um sistema de transporte de alta capacidade entre as zonas Oeste, Norte e o Centro do município. Pretende-se que o corredor seja atendido por dois terminais intermediários (Margaridas e Missões), conectando o sistema a corredores de elevadíssima demanda, como as rodovias federais BR-116 (Rio - São Paulo) e BR-040 (Rio - Juiz de Fora). A expectativa é de que sejam atendidos 820 mil passageiros por dia (SMO, 2014).

As obras foram iniciadas em 2015, suspensas em 2016 e retomadas em 2017. Já em 2018, as obras foram novamente paralisadas no mês de março, depois retomadas no mês de julho, deixando assim 80% das obras concluídas. A retomada das obras em julho de 2018 coincide com a segunda etapa da implementação do empreendimento, prevista para ser concluída em meados de 2019 (Diário do Porto, 2018), que prevê 16 estações de BRT, 5 novos viadutos e alargamento de outros 6 viadutos e 4 pontes (SMO, 2014).

Em termos de investimentos, as obras do Transbrasil foram licitadas em 2014 por R\$ 1,4 bilhão, sendo R\$ 1,3 bilhão advindo do PAC (Ministério do Planejamento, 2018d) e o restante advindo dos cofres do município (Diário do Porto, 2018).

No que se refere à geração de empregos, embora o Estudo de Demanda do empreendimento faça referência à uma expressiva necessidade de mão de obra sem especificar o número de operários envolvidos (LOGIT Engenharia, 2012), estima-se que sejam criadas cerca de 2000 vagas de trabalho, segundo informações encontradas na mídia (Diário do Porto, 2018).

III.4. INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS E DE MOBILIDADE

III.4.1. Projeto Porto Maravilha

O projeto conhecido como “Porto Maravilha”, de responsabilidade da Prefeitura do Rio de Janeiro e idealizado em 2009, foi concebido para a recuperação da infraestrutura urbana, dos transportes, do meio ambiente e dos patrimônios histórico e cultural da Região Portuária (CDURP, 2018a). O projeto abrange uma área de 5 milhões de metros quadrados, que tem como limites as Avenidas Presidente Vargas, Rodrigues Alves, Rio Branco e Francisco Bicalho (RAP, 2013). A área de intervenção de 489 hectares é comparável aos bairros de Copacabana (410 ha), Botafogo (480 ha) e ao Centro (572 ha), estando próxima à área central da cidade, com frente para a Baía da Guanabara; pretende ser a porta de entrada para os turistas que chegam à cidade em cruzeiros e tem em seu interior vários pontos de interesse como a Igreja de São Francisco da Prainha, o conjunto urbano do Morro da Conceição e a Cidade do Samba (CDURP, 2010).

Para dar prosseguimento ao projeto, a prefeitura do Rio de Janeiro criou a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDURP), instituída pela Lei Complementar 102/2011, para gerir e fiscalizar a revitalização. A Concessionária Porto Novo foi contratada via licitação para executar as obras e prestar serviços públicos municipais até 2026, na maior parceria público-privada do país (CDURP, 2018a).

As principais obras e intervenções previstas são as seguintes (CDURP, 2018a):

- Demolição do elevador da perimetral;
- Concepção do Museu de Arte do Rio (MAR);
- Construção do Museu do Amanhã;
- Construção da Via Binário do Porto e Túnel Rio 450;
- Construção da Via Expressa e Túnel Prefeito Marcello Alencar;
- Construção da Nova Orla Conde;
- Implantação de um sistema de Veículo Leve Sobre Trilhos;
- Reurbanização de 70 km de vias e 650.000 m² de calçadas refeitas;
- Reconstrução de 700 km de redes de infraestrutura urbana (água, esgoto, drenagem);
- Criação de 17 km de novas ciclovias;
- Plantio de 15.000 árvores.

Com estas intervenções, são esperados os seguintes principais impactos da operação urbana (CDURP, 2018a):

- Aumento da população de 32 mil para 100 mil habitantes em 10 anos;
- Aumento da área verde;
- Aumento de 50% na capacidade de fluxo de tráfego na região;
- Redução da poluição do ar e sonora, com a retirada da Perimetral e a redução do transporte pesado na região;
- Aumento da permeabilidade do solo;
- Aumento e melhoria da qualidade da oferta de serviços públicos;
- Transformação da região em referência para a cidade.

Tais intervenções iniciaram-se em 2011 e estenderam-se até 2016 – ano em que as obras foram paralisadas. Já em 2018, a prefeitura do Rio de Janeiro anunciou a retomada das obras (CDURP, 2018b).

Em termos de investimentos, o Porto Maravilha recebeu, até 2018, R\$ 5 bilhões dos R\$ 10 bilhões previstos para os 15 anos de contrato (2011-2026) concessionado (CDURP, 2018b). Nas primeiras fases de implementação, iniciadas em 2011, estimou-se a geração de cerca de 20 mil empregos diretos (SEP/PR, 2014), embora informações coletadas na mídia em 2016 sugiram que este número tenha sido inferior, ou seja, 11.200 empregos diretos gerados (EXTRA, 2016).

De notar que não há Estudo de Impacto Ambiental para implementação do Projeto Porto Maravilha. Contudo, o empreendimento tem Estudo de Impacto de Vizinhança (CDURP, 2010), atualizado em 2013, Estudos de Viabilidade Econômica, Estudos Arqueológicos, de Tráfego, de Controle Ambiental e Ruído, além de projetos de Gerenciamento de Resíduos de Construção (CDURP, 2019).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador a Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro, sendo a Licença Municipal Prévia emitida no ano de 2010 (LMP 000422/2010) e a Licença de Instalação (LMP 000622/2011) concedida em 2011 (RAP, 2019b). O empreendimento encontra-se em fase de obtenção da licença de operação.

III.4.2. Ampliação do Sistema Metroviário da Cidade do Rio De Janeiro/RJ – Metrô Linha 4

O Metrô Linha 4 (trecho Zona Sul) caracteriza-se como um empreendimento de transporte de alta capacidade, destinado a atender a demanda dos bairros Ipanema, Leblon e Gávea, na zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, área de densa e consolidada urbanização (Rio de Janeiro; AGRAR Consultoria, 2011).

Os bairros da Zona Sul são corredores do fluxo de tráfego na interligação rodoviária entre o Centro da cidade e a Barra da Tijuca. Essa interligação há muito atingiu o ponto de saturação de sua capacidade, deixando de oferecer condições operacionais adequadas tanto para o tráfego de veículos particulares como coletivos, justificando a ampliação do sistema metroviário (Rio de Janeiro; AGRAR Consultoria, 2011).

A ligação desta zona com o Centro da cidade foi realizada através da integração com a Linha 1 do Metrô, já existente. Para isto, a Linha 4 do metrô demandou a construção de cinco novas estações (Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah, Antero de Quental, São Conrado e Jardim Oceânico, além de uma nova plataforma na estação General Osório). O projeto também inclui uma estação na Gávea, que ainda não possui prazo para conclusão (ITDP, 2018):

No total, a Linha 4 possui 16 km de extensão, operando com uma frota de 15 trens que circulam com alimentação elétrica. Cada trem possui capacidade de 1.800 passageiros (ITDP, 2018).

Suas obras foram iniciadas em 2010 e concluídas em 2016 (ITDP, 2018). Em termos de geração de emprego, durante a fase de construção do empreendimento, estimou-se a geração de cerca de 3.002 empregos diretos e 9.006 empregos indiretos (Rio de Janeiro; AGRAR Consultoria, 2011).

Já em termos de investimentos, foram aportados R\$ 10,3 bilhões (incluindo a conclusão da estação Gávea), cujas fontes de financiamento mobilizadas podem ser assim distribuídas (ITDP, 2018):

- R\$ 6,5 bilhões em operações de crédito junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), dos quais R\$ 5,5 bilhões em TJLP e R\$ 1 bilhão em custo de mercado (Selic);
- R\$ 1,6 bilhões em operação de crédito junto ao Banco do Brasil;

- R\$ 440 milhões do Tesouro Estadual;
- R\$ 239 milhões do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM);
- R\$ 60 milhões do Tesouro Municipal do Rio de Janeiro;
- R\$ 250 milhões da Agência Francesa de Desenvolvimento.

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o INEA, sendo as Licenças Prévia e de Instalação concedidas em 2012 (LP IN019552 e LI IN019999, respectivamente). A Licença final para conclusão das obras e operação (LI Nº IN034121) foi concedida em 2016 (RAP, 2019c).

III.4.3. Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa

O empreendimento Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa, localizado no município de Maricá, trata-se da edificação de infraestruturas urbanas completas de habitação, turismo, vivência comunitária e preservação ambiental, além de infraestrutura com arruamentos pavimentados; rede de águas pluviais; rede de esgotamento sanitário; abastecimento de água; sistema terciário de tratamento de esgotos sanitários; iluminação pública e redes de comunicação. Sua implantação é considerada de grande relevância para o desenvolvimento local e regional, dada a sua localização estratégica dentro da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e assume importância, também, pela sua proximidade com o COMPERJ (Ecologus, 2013a). Neste sentido, o empreendimento, tal como está estruturado, tem o potencial de suprir demandas em diversos aspectos do crescimento econômico e populacional previstos com a implementação plena do COMPERJ (Ecologus, 2013a), que por sua vez terá capacidade aproximada de refino de 150 mil barris diários de petróleo pesado proveniente da Bacia de Campos.

O projeto proposto intervém ordenadamente no espaço urbano visando suprir moradias permanentes e transitórias, além de possibilitar melhorias para os setores do comércio e do turismo. O planejamento do projeto prevê a implantação do empreendimento em 3 fases desenvolvidas num período de 10 anos de execução (Ecologus, 2013a).

O investimento total para implantação do empreendimento (valores de referência para o ano de 2013) foi estimado em 1 bilhão e 195 milhões de reais. Além disso, prevê-se que os empreendimentos a serem atraídos futuramente para o Complexo agreguem investimentos adicionais da ordem de R\$ 1,3 bilhão de reais (Ecologus, 2013a).

Em termos de geração de emprego, no pico de demanda entre os meses 10 e 18 do cronograma original de obras, estimou-se a geração de cerca de 1.000 empregos diretos temporários e 3.000 empregos indiretos distribuídos de forma difusa nos mercados de trabalho. Já na fase de plena ocupação, foi estimada a geração de 16.878 empregos diretos (Ecologus, 2013a).

O empreendimento teve como órgão ambiental licenciador o INEA, sendo a Licença Prévia (IN030651) concedida em 2015. Contudo, entraves judiciais entre a prefeitura de Maricá, o Ministério Público e o empreendedor levaram a referida licença a ser suspensa em 2016 (Justiça Federal, 2016).

III.5. SÍNTESE

No quadro abaixo sintetizam-se os empreendimentos que se propõe analisar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Quadro 4 – Lista de empreendimentos propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ

Tipo	Empreendimentos	Estado	Com EIA?	Investimento
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Em operação	Sim	R\$ 19,5 bilhões ⁽¹⁾
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Em operação	Sim	R\$ 120,0 bilhões ⁽¹⁾
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Previsto	Sim	R\$ 126,6 bilhões ⁽¹⁾

Tipo	Empreendimentos	Estado	Com EIA?	Investimento
	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	Em operação	Sim (só o RIMA está disponível)	R\$ 3,7 bilhões ⁽²⁾
	SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	Em operação	Sim (só o RIMA está disponível)	US\$ 820 milhões ⁽³⁾
	TLD e SPA de Libra	Em operação	Sim	R\$ 6,8 bilhões ⁽¹⁶⁾
	UPGN no COMPERJ	Em construção	Sim	R\$ 2 bilhões (Petrobras) ⁽⁴⁾ R\$ 3,3 bilhões (PAC) ⁽⁵⁾
	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	Em construção	Sim	R\$ 5,9 bilhões ⁽⁶⁾
Petróleo e gás (cont.)	Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC	Em operação (não foi possível confirmar se estas obras já terminaram)	Não	Mais de US\$ 2 bilhões ⁽⁷⁾
Infraestruturas portuárias	Terminais Ponta Negra – TPN	Previsto	Sim	R\$ 1,1 bilhão ⁽⁸⁾ a R\$ 2,5 bilhões ⁽⁹⁾
Infraestruturas rodoviárias	Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	Em operação	Sim	R\$ 1,9 bilhão ⁽¹⁰⁾
	Corredor Viário Transolímpico	Em operação	Sim	R\$ 2,0 bilhão ⁽¹¹⁾
	Corredor Expresso TransBrasil	Em construção	Não (mas com Estudo de demanda incluindo avaliação de impactos)	R\$ 1,4 bilhão ⁽¹²⁾

Tipo	Empreendimentos	Estado	Com EIA?	Investimento
Intervenções Urbanísticas e de Mobilidade	Projeto Porto Maravilha	Em construção	Não (mas com Estudo de Impacto de Vizinhança incluindo avaliação de impactos)	R\$ 10 bilhões ⁽¹³⁾
	Metrô Linha 4	Em operação	Sim	R\$ 10,3 bilhões ⁽¹⁴⁾
	Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa	Previsto	Sim	R\$ 1,2 bilhão ⁽¹⁵⁾

Fontes: ⁽¹⁾ Valores informados nos requerimentos de Licença Prévia – LP, de acordo com os Pareceres Técnicos CGPEG/DILIC/IBAMA N.º 284/12, de Setembro de 2012 (Etapa 1), PAR. 02022.000409/2014-15 CGPEG/IBAMA, de 12/09/2014 (Etapa 2) e n.º 107/2019-COPROD/CGMAC/DILIC, de 5 de Abril (Etapa 3); ⁽²⁾ Valor informado no requerimento de renovação da Licença de Instalação, de acordo com o Parecer Técnico PAR. 02022.000647/2014-12 CGPEG/IBAMA, de 30/12/2014; ⁽³⁾ O Globo (2017); ⁽⁴⁾ Exame (2018); ⁽⁵⁾ Ministério do Planejamento (2018a); ⁽⁶⁾ Ministério do Planejamento (2018b); ⁽⁷⁾ SECEX-RJ (2004); ⁽⁸⁾ DTA engenharia & Arcadis Logos (2013); ⁽⁹⁾ Valor Econômico (2018); ⁽¹⁰⁾ O Globo (2018); ⁽¹¹⁾ Ministério do Planejamento (2018c); ⁽¹²⁾ Ministério do Planejamento (2018d); ⁽¹³⁾ CDURP (2018b); ⁽¹⁴⁾ ITDP (2018); ⁽¹⁵⁾ Ecologus (2013a); ⁽¹⁶⁾ Valor informado no requerimento de LP, de acordo com o Parecer Técnico PAR. 02022.000589/2016-99 CPROD/IBAMA, de 9/11/2016.

Serão ainda consideradas as ações geradoras de impactos cumulativos sobre os fatores a analisar dos seguintes empreendimentos de produção e escoamento de petróleo e gás, localizados na Bacia de Campos:

- Produção e escoamento de gás natural e petróleo no bloco BC-20 (Campos de Maromba e Papa terra);
- Produção no Campo de Tartaruga Verde;
- Produção e escoamento de petróleo e gás no Bloco BM-C-7 (Campo de Peregrino);
- Desenvolvimento e produção de petróleo do Campo de Polvo;
- Desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo nos Blocos BM-C-39, BM-C-40 (Tubarão martelo) e BM-C-41 (Tubarão azul).

IV. ABORDAGEM METODOLÓGICA

O desenvolvimento do presente relatório teve como etapas principais:

- Coleta e análise de dados;
- Identificação dos fatores ambientais e sociais;
- Definição dos limites espaciais e temporais da análise;
- Identificação de estressores.

IV.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Foram coligidos e analisados diversos documentos de referência sobre a avaliação de impactos cumulativos, bem como elementos bibliográficos sobre a região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ e sobre os empreendimentos localizados na região.

Entre os **documentos metodológicos**, destacam-se os seguintes:

- Guias internacionais de avaliação de impactos cumulativos:
 - CEQ (Council on Environmental Quality). *Considering Cumulative Effects under the National Environmental Policy Act*. Executive Office of the President, Washington, D. C. 1997.
 - HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREASEY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. and STALKER, D. *Cumulative Effects Assessment Practitioners Guide*. Prepared by AXYS Environmental Consulting Ltd. and the CEA Working Group for the Canadian Environmental Assessment Agency, Hull, Quebec. 1999.
 - IFC (International Finance Corporation). *Good Practice Handbook. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. 2013.

- OLIVEIRA, V.R.S. Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2008.
- PETROBRAS. Proposta do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.
- TEIXEIRA, L. R. Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2013.

Sobre a região, foram consultados:

- Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios Ambientais dos empreendimentos;
- Planos e Programas nacionais, estaduais e municipais sobre temáticas diversas (gestão e ordenamento territorial; áreas de conservação; habitação; saneamento; mudanças climáticas; transportes; energia; recursos hídricos; qualidade do ar);
- Relatórios sobre a situação da qualidade do ambiente (recursos hídricos; qualidade do ar; zona costeira; solos) e sobre vulnerabilidades socioambientais;
- Fontes abertas de informação, como: i) sites de entidades públicas e privadas e das universidades, onde se recolheram estudos, relatórios, teses, dados estatísticos e outras publicações; ii) sites de publicações.
- Publicações na mídia (Apêndice IV.1-1, Volume 2).

IV.2. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Os fatores ambientais e sociais são componentes sensíveis e valorizadas, receptoras dos impactos em avaliação e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos: é necessário saber onde se pretende chegar, para definir planos de medidas em concordância e é necessário saber onde se pode chegar, sem comprometer as funções desempenhadas por cada Fator.

A avaliação de impactos cumulativos deve basear-se em um grupo de fatores bem selecionados e em número reduzido (da ordem das unidades), que reúna as componentes mais valorizadas pelas comunidades e populações em geral.

Partindo dessa premissa, e para seleção desses fatores, recorre-se à seguinte metodologia, para decidir sobre a sua inclusão na lista de fatores a considerar para a avaliação de impactos cumulativos:

- Levantamento de **fatores ambientais e sociais** (seção V.2);
- **Análise de fatores**, abrangendo (seção V.3):
 - Avaliação do valor dos fatores, através de questionário do tipo “*check list*”;
 - Análise matricial da exposição dos fatores a partir do cruzamento dos atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”;
 - Análise pericial do grupo de fatores que serão propostos para avaliação de impactos cumulativos.

Como resultado da aplicação desta metodologia, apresenta-se uma proposta de fatores ambientais e sociais na seção V.4.

Em sequência, procede-se à listagem e espacialização (com apoio em Sistemas de Informação Geográfica) dos **empreendimentos relevantes face aos fatores** (seção V.5). Para o efeito, parte-se dos empreendimentos caracterizados na seção III identificando-se pericialmente quais os que poderão ter impactos cumulativos nos fatores propostos.

IV.3. LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS

A **abrangência espacial** da análise refere-se à área para a qual se propõe desenvolver a avaliação de impactos cumulativos.

A proposta de abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos (seção VI) ponderou os seguintes aspectos:

- A delimitação prévia da área de avaliação de impactos cumulativos do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015);
- A área de influência dos empreendimentos alvo de estudo;
- A faixa marítima do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) do Estado do Rio de Janeiro.

Para a definição da proposta de **abrangência temporal** (seção VII) constituíram critérios-chave os seguintes aspectos:

- Tempo de vida dos projetos em análise;
- Cronograma dos empreendimentos;
- Disponibilidade de dados e de informações;
- Conhecimento da região.

IV.4. ESTRESSORES

Os **estressores** são todos os processos que determinam a condição dos fatores.

São estressores: ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais. Os estressores incluem ações e atividades passadas, atuais e futuras.

O **objetivo** desta fase é identificar os principais estressores que determinam a condição dos fatores. Em termos práticos estes podem ser identificados através da colocação da questão:

Que ações e atividades ambientais ou sociais, passadas, atuais ou futuras influenciam a condição dos fatores selecionados para análise?

Na seção VIII apresentam-se a metodologia e os resultados obtidos quanto à seleção das principais ações (estressores) com potencial de gerar transformações significativas nos fatores a analisar.

V. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Na presente etapa identificam-se os fatores ambientais e sociais conhecidos ou suspeitos de serem afetados, importantes para a sustentabilidade ambiental, para as comunidades afetadas e para os atores da região, e suscetíveis de dar origem a impactos cumulativos.

A metodologia específica para o desenvolvimento desta etapa é apresentada na seção V.1.

Na seção V.2 identificam-se os fatores ambientais e sociais para o meio socioeconômico, biótico e físico.

A análise dos fatores (valor, exposição e análise pericial) é apresentada na seção V.3, de onde resulta a proposta dos fatores indicados na seção V.4.

V.1. METODOLOGIA

V.1.1. Levantamento de fatores ambientais e sociais

O levantamento dos fatores ambientais e sociais é desenvolvido, individualmente, para os meios socioeconômico, biótico e físico, partindo:

- a) Do conhecimento e análise da região;
- b) Das avaliações de impacto ambiental dos empreendimentos da região;
- c) Da análise da mídia.

A **análise da região** é centrada no período posterior a 2000, embora em alguns casos se refiram períodos anteriores, sempre que tal se revele necessário para compreender as principais tendências de desenvolvimento. Esta análise recorre a fontes de informação bibliográfica diversas: estatísticas; estudos; relatórios; teses; artigos científicos.

No meio socioeconômico, analisam-se aspectos relacionados a: população (evolução da população na região; distribuição por gênero e faixa etária; nível de instrução; índice de desenvolvimento humano); comunidades tradicionais; emprego e distribuição de renda; atividades econômicas; agricultura e pesca; indústria; serviços; administração pública; habitação e saneamento básico.

O meio biótico incide nas temáticas: vegetação, unidades de conservação, flora e fauna.

Os principais aspectos analisados relativamente ao meio físico reportam-se a: recursos hídricos (disponibilidade e demanda hídrica, a qualidade das águas interiores, a balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras); erosão costeira; solos; emergências químicas e qualidade do ar.

A partir desta análise, identificam-se desde logo questões sobre os quais a informação disponível compromete a sua consideração como potenciais fatores.

Apesar das diferenças verificadas entre os resultados das **avaliações de impacto ambiental** segregadas, apresentadas nos EIA dos projetos, e a avaliação de impactos cumulativos dos mesmos (evidenciadas por Teixeira, 2013), é importante para a identificação dos fatores, conhecer os impactos identificados nos estudos de impacto ambiental dos principais projetos que têm influência sobre a região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Foram analisados 15 relatórios de EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos 16 empreendimentos propostos avaliar (cf. Quadro 4), produzindo-se um inventário de impactos, para os meios socioeconômico, biótico e físico (**Apêndice V.1-1, Volume 2**).

No meio socioeconômico os documentos analisados identificam impactos nos componentes: atividade econômica e emprego; finanças e serviços públicos; infraestrutura viária, tráfego e transportes; patrimônio humano e natural; população e qualidade de vida; uso do solo e estrutura urbana.

No meio biótico, os componentes com impactos são: vegetação; flora; fauna; ecossistemas terrestres; áreas protegidas e ambiente marinho.

No meio físico os documentos analisados identificam impactos nos componentes: qualidade do ar; microclima; ambiente sonoro; geomorfologia e solo; recursos geológicos; linha de costa; sedimentos e fundo marinhos; águas superficiais interiores; águas subterrâneas; águas costeiras e marinhas.

A **análise da mídia (Apêndice IV.1-1, Volume 2)** permite contribuir para o conhecimento da área de estudo, das tendências de desenvolvimento da região e das opiniões e preocupações manifestadas pela comunidade. Para o efeito, foram analisadas 502 publicações dos últimos 12 anos, distribuídas em diversos portais eletrônicos.

A aplicação desta metodologia permite obter uma lista de fatores por meio (socioeconômico, biótico e físico), onde estão incluídos os fatores para a avaliação de impactos cumulativos.

V.1.2. Análise de fatores

A lista de fatores obtida é sujeita às seguintes análises, de forma a verificar a viabilidade da sua consideração:

- Avaliação do valor dos fatores;
- Análise matricial da exposição dos fatores a partir do cruzamento dos atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”;
- Análise pericial do grupo de fatores.

V.1.2.1. Avaliação do valor dos fatores

Após o levantamento de fatores ambientais e sociais, o passo seguinte é definir o **valor** dos fatores.

Para determinar o valor de cada um, aplica-se o seguinte questionário (do tipo “*check list*”) adaptado de CEQ (1997), fazendo todas estas perguntas para cada um dos fatores:

O fator em consideração:

- É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor ecológico? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor cultural? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor econômico? (Muito; Um pouco; Não)*
- É importante para o bem-estar de uma comunidade? (Muito; Um pouco; Não)*

De acordo com esta metodologia, considerou-se que passariam à fase seguinte os fatores que tivessem pelo menos uma resposta “muito”, ou duas “um pouco”.

V.1.2.2. Análise da exposição dos fatores

Os fatores que se considerou possuírem valor, são, nesta fase, alvo de avaliação da sua **exposição**. Para tanto efetua-se uma análise matricial, cruzando os atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”.

A **susceptibilidade** aos impactos cumulativos é uma medida teórica, avaliada pericialmente, com base em elementos bibliográficos. É inferida através da análise

de situações passadas, procurando-se identificar se o fator já foi afetado no passado por ações semelhantes. Para determinar o grau de susceptibilidade, coloca-se a questão (adaptada de CEQ, 1997):

O fator é vulnerável ou susceptível a afetações, isto é:

- a. *Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado? (Sim; Um pouco; Não)*
- b. *Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado? (Sim; Um pouco; Não)*
- c. *Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro (indica que houve identificação de afetação potencial ou efetiva por impactos cumulativos)? (Sim; Um pouco; Não)*

Para obter a classificação da susceptibilidade de cada fator:

- Uma ou mais respostas “sim” equivale a **susceptibilidade alta**;
- Uma ou mais respostas “um pouco” (e ausência de respostas “sim”) equivale a **susceptibilidade média**;
- Ausência de respostas “sim” ou “um pouco” equivale a **susceptibilidade baixa**.

A **afetação** por impactos cumulativos é avaliada com base na informação existente em estudos (análises de situações passadas) e avaliações (análises de situações futuras), que indica se o fator já está a ser pressionado ou afetado (ou se é previsível que venha a ser no futuro) por forças ou estressores. É determinado através da colocação da seguinte questão:

*O fator está ou é previsível que venha a estar sob afetação de estressores (considerando passado, presente e futuro)? (Dados indicam que **há** afetação; **suspeita-se** que haja afetação; dados indicam que **não há** afetação)*

A classificação da afetação é direta, para cada fator, e advém da resposta dada à pergunta, tendo como base a análise desenvolvida na seção VIII - estressores.

Para cada fator, as classificações de susceptibilidade e de afetação são transpostas para uma matriz, de acordo com o exemplo seguinte.

		AFETAÇÃO		
		Conhecida (SIM) <i>Bibliog.</i>	Suspeita (SIM) <i>Pericial</i>	Conhecida (NÃO) <i>Bibliog.</i>
SUSCEPTIBILIDADE	ALTA	ok	ok	analisar
	MÉDIA	ok	analisar	excluir
	BAIXA	analisar	excluir	excluir

Fonte: Témis/Nemus (2017).

Figura 5 – Matriz de análise de exposição para cada fator

Considerou-se que os fatores com classificação “excluir” não se qualificam para a avaliação de impactos cumulativos. Os fatores com classificação “ok” e “analisar” passam à fase seguinte.

De fato, o cruzamento destes dois elementos (susceptibilidade e afetação) devolve um primeiro resultado indicativo da **viabilidade ou sustentabilidade de um fator** (capacidade de suporte), que como já se mencionou depende de duas questões: a) das forças que o afetam; e b) da sua vulnerabilidade social e ecológica (sensibilidade), ou seja, do estado a partir do qual o fator passa a ser incapaz de lidar com lesão, dano ou prejuízo.

V.1.2.3. Análise pericial do grupo de fatores

O último passo para a constituição do grupo de fatores propostos para avaliação de impactos cumulativos é uma **análise pericial**, feita pela equipe técnica.

São analisados neste 4º passo os fatores que obtiveram, no passo anterior, classificação “ok” ou “analisar”.

Os objetivos deste 4º passo são:

- Obter um grupo de fatores que **represente as componentes sensíveis e valorizadas**, receptoras dos impactos em avaliação e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos.
- Obter um grupo constituído por um **número reduzido** de fatores ambientais e sociais (máximo de 7 fatores), mas que seja suficientemente adequado para considerar as **questões-chave das regiões e suas respectivas especificidades**.

Nesta etapa faz-se uma análise multidisciplinar e pericial do grupo de fatores que se qualificaram até esta fase, com o intuito de compor um grupo final de fatores para proposta aos stakeholders, que obedeça aos requisitos indicados.

V.2. LEVANTAMENTO DE FATORES

O levantamento de fatores ambientais e sociais considera:

- a) O conhecimento da região;
- b) As avaliações de impacto ambiental dos empreendimentos da região;
- c) A análise da mídia.

Nesta seção apresenta-se uma análise destes aspectos para o meio socioeconômico (seção V.2.1), meio biótico (seção V.2.2) e meio físico (seção V.2.3).

V.2.1. Meio socioeconômico

V.2.1.1. Conhecimento da região

Por forma a identificar os fatores do meio socioeconômico suspeitos de serem afetados por impactos cumulativos relativos aos diversos empreendimentos em desenvolvimento na região, esta seção está dividida nos seguintes pontos:

- População (ver ponto V.2.1.1.1), onde é descrita a evolução da população na região, a distribuição por gênero e faixa etária, o nível de instrução e o índice de desenvolvimento humano;
- Comunidades tradicionais (ponto V.2.1.1.2) – reporte das comunidades tradicionais residentes na região;
- Emprego e distribuição da renda (ponto V.2.1.1.3) – exposição da população economicamente ativa, evolução do emprego formal e distribuição do rendimento;
- Atividades econômicas (ponto V.2.1.1.4) – descrição da produção econômica na região, sua evolução e divisão pelos diversos setores;
- Agricultura e pesca (ponto V.2.1.1.5) – exposição da realidade socioeconômica do setor primário na região;
- Indústria (ponto V.2.1.1.6) – evolução da produção industrial;
- Serviços (ponto V.2.1.1.7) – evolução da produção econômica do setor terciário na região;
- Administração pública (ponto V.2.1.1.8) – descrição das receitas e despesas públicas dos municípios da região;

- Habitação e saneamento básico (ponto V.2.1.1.9) – evolução das condições habitacionais nos municípios da região, incluindo o acesso a serviços públicos de saneamento.

V.2.1.1.1. População

Rio de Janeiro é o maior município da região da Baía de Guanabara e Maricá, com 33% da área. Duque de Caxias é o segundo maior com 13%, seguidos por Itaboraí (12%), Magé (11%), Guapimirim e Maricá (10%), São Gonçalo (7%) e, por fim, Niterói (4%).

O Quadro 5 e o Quadro 6 apresentam alguns indicadores da distribuição da população na região da Baía de Guanabara e Maricá. É possível observar que a população residente estimada para 2018 é superior, em todos os municípios, à população registrada no Censo Demográfico de 2010.

De acordo com as estimativas do IBGE (2019), **cerca de 9,9 milhões de pessoas vivem na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2018** (58% da população do Estado do Rio de Janeiro). O município do Rio de Janeiro representa 68% da população em 2018, sendo este o mais populoso; São Gonçalo detém 11% da população; os municípios de Duque de Caxias e Niterói possuem 9% e 5%, respectivamente, da população da região em estudo. Os municípios de Maricá, Magé, Itaboraí e Guapimirim somados apresentam uma população de 7% da região da Baía de Guanabara e Maricá, apresentando-se como o menos populoso Guapimirim, com apenas 1%.

Quadro 5 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Município/ Região	População Residente (10 ³)			Taxa de crescimento média anual (%/ano)	
	2000	2010	2018*	2000-10	2010-18*
Duque de Caxias	775	855	914	1,0%	0,8%
Guapimirim	38	51	60	3,1%	1,8%
Itaboraí	187	218	239	1,5%	1,1%
Magé	206	227	244	1,0%	0,9%
Maricá	77	127	158	5,2%	2,7%
Niterói	459	488	512	0,6%	0,6%
Rio de Janeiro	5 858	6 320	6 689	0,8%	0,7%

Município/ Região	População Residente (10 ³)			Taxa de crescimento média anual (%/ ano)	
	2000	2010	2018*	2000-10	2010-18*
São Gonçalo	891	1 000	1 078	1,2%	0,9%
R.B. Guanabara e Maricá	8 492	9 287	9 893	0,9%	0,8%
E. Rio de Janeiro	14 367	15 990	17 160	1,3%	0,9%

Nota: * - Estimativa do IBGE.

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Em 2018, a Região da Baía de Guanabara e Maricá apresentava uma densidade populacional estimada de 2752 habitantes por km², sendo que o município do Rio de Janeiro registrava o valor mais alto da região, com 5573 hab./km². Seguem-se o município de São Gonçalo (4340 hab./km²), Niterói (3817 hab./km²) e Duque de Caxias (1957 hab./km²), sendo estes municípios que detêm valores mais altos, com densidades demográficas acima de 1900 hab./km² (cf. Figura 6 e Quadro 7).

Quadro 6 – Indicadores de distribuição da população em áreas urbanas e rurais

Município/ Região	População urbana (%)		População rural (%)	
	2000	2010	2000	2010
Duque de Caxias	99,6%	99,7%	0,4%	0,3%
Guapimirim	67,4%	96,6%	32,6%	3,4%
Itaboraí	94,5%	98,8%	5,5%	1,2%
Magé	94,2%	94,7%	5,8%	5,3%
Maricá	82,6%	98,5%	17,4%	1,5%
Niterói	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Rio de Janeiro	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
São Gonçalo	100,0%	99,9%	0,0%	0,1%
R.B. Guanabara e Maricá	99,4%	99,8%	0,6%	0,2%
E. Rio de Janeiro	96,0%	96,7%	4,0%	3,3%

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

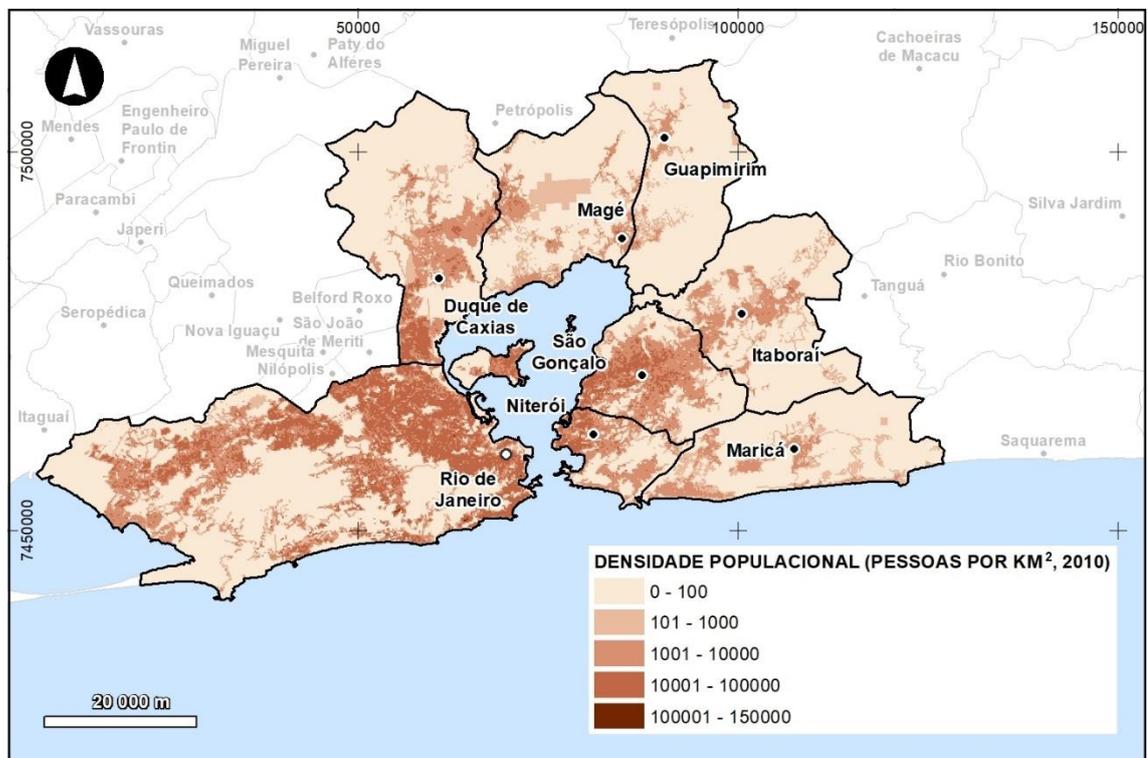
Quadro 7 – Indicadores de densidade populacional e área territorial.

Município/ Região	Densidade populacional (pessoas/ km ²)		
	2000	2010	2018*
Duque de Caxias	1 660	1 830	1 957
Guapimirim	106	144	166
Itaboraí	435	506	554

Município/ Região	Densidade populacional (pessoas/ km ²)		
	2000	2010	2018*
Magé	523	577	619
Maricá	212	352	436
Niterói	3 427	3 637	3 817
Rio de Janeiro	4 881	5 266	5 573
São Gonçalo	3 589	4 026	4 340
R. B. Guanabara e Maricá	2 362	2 584	2 752
E. Rio de Janeiro	328	365	392

Nota: * - Estimativa do IBGE.

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.



Fonte: Dados municipais (IBGE, 2019) com cálculos próprios.

Figura 6 – Densidade populacional na Região da Baía de Guanabara e Maricá.

Estima-se que o número de residentes na região tenha **aumentado 16% entre 2000 e 2018**. Destaque para o município de Maricá que viu a sua população aumentar 106% (de 77 mil habitantes em 2000 para 158 mil habitantes em 2018).

O município de Guapimirim também verificou uma boa dinâmica, no que diz respeito à população residente, pois estima-se que tenha aumentado 57% entre 2000 e 2018. Rio de Janeiro e Niterói são os municípios com menores taxas de crescimento entre 2000 e 2018, registrando um aumento da população residente

que ficou abaixo da média do aumento de população residente na região da Baía de Guanabara e Maricá, o que corresponde, respectivamente, a um aumento de 14% e 11% da população. As taxas de crescimento médias anuais registram a dinâmica de crescimento verificada na região, principalmente entre o período 2000 e 2010 (cf. Quadro 8). No período seguinte, entre 2010-2018, as taxas de crescimento médias anuais abrandaram ligeiramente, de acordo com as estimativas do IBGE. A população da região vive predominantemente em contexto urbano, com dois municípios que têm a totalidade da sua população residindo em cidades: Niterói e Rio de Janeiro (cf. Quadro 6).

Como é possível observar no Quadro 8, a população urbana aumentou em todos os municípios em estudo, pois todos obtiveram uma taxa de crescimento média anual positiva. É de destacar Maricá, município que teve maior taxa de crescimento no período estudado, observando um aumento anual da população urbana de 7,1%, muito acima do registrado na região da Baía de Guanabara e Maricá e no Estado do Rio de Janeiro.

No Quadro 8 também é possível verificar que metade dos municípios da região em estudo (exceção para Magé, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo, por diferentes motivos) sofreram, na década de 2000, um processo de migração da população rural para áreas urbanas. A mesma tendência se observa ao analisar a região como um todo, bem como o Estado do Rio de Janeiro.

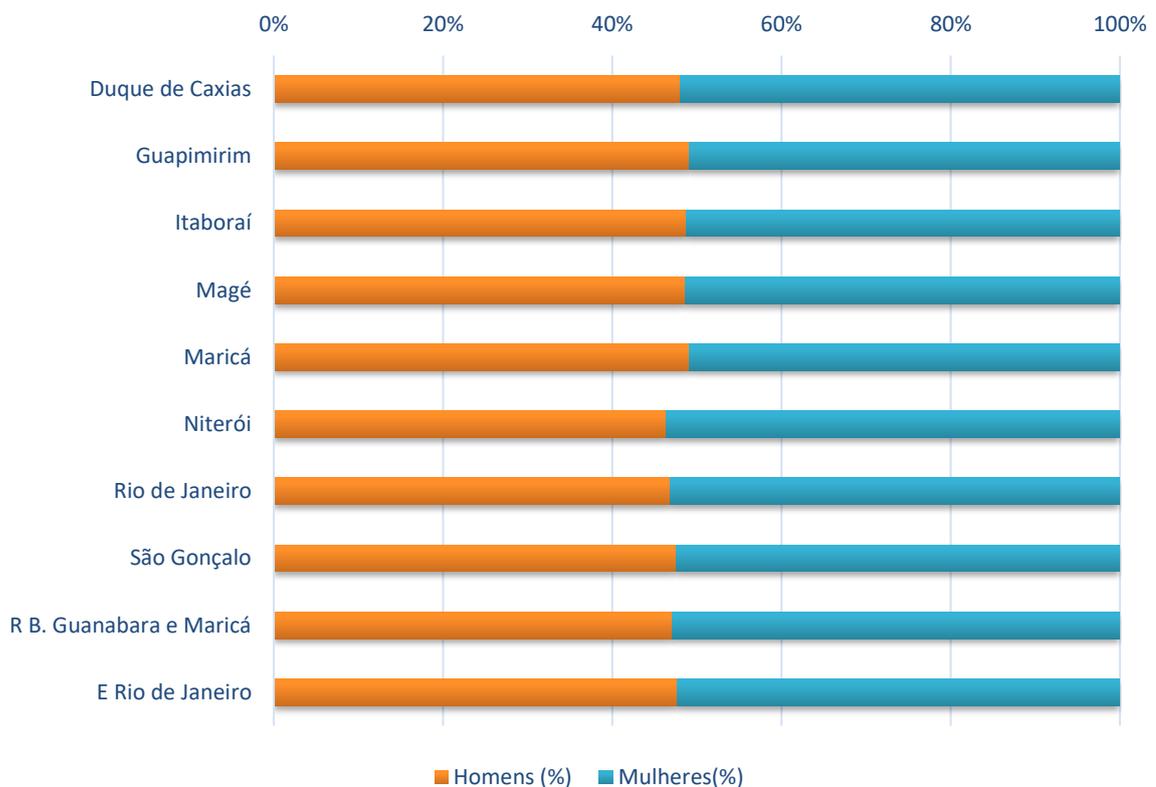
No que diz respeito à distribuição da população por gênero, em 2010, a população dos municípios em análise encontrava-se equilibrada, com o sexo feminino a representar 52,9% da população (cf. Figura 7).

Quadro 8 – Dinâmica populacional na região da Baía de Guanabara e Maricá e Estado do Rio de Janeiro.

Território	Taxa de crescimento média anual da população 2000-10		
	Urbana	Rural	Total
Duque de Caxias	1,0%	-0,7%	1,0%
Guapimirim	6,9%	-17,8%	3,1%
Itaboraí	2,0%	-12,8%	1,5%
Magé	1,1%	0,1%	1,0%
Maricá	7,1%	-17,4%	5,2%
Niterói	0,6%	-	0,6%

Território	Taxa de crescimento média anual da população 2000-10		
	Urbana	Rural	Total
Rio de Janeiro	0,8%	-	0,8%
São Gonçalo	1,1%	-	1,2%
R.B. Guanabara e Maricá	0,9%	-8,1%	0,9%
E. Rio de Janeiro	1,1%	-0,8%	1,3%

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 7 – Distribuição da população por gênero na região da Baía de Guanabara e Maricá (2010).

No que diz respeito à distribuição da população por faixa etária, a população da região da Baía de Guanabara e Maricá apresenta índice de envelhecimento em 2010 de 71, o que traduz sensivelmente que existem cerca de 71 pessoas com mais de 60 anos para cada 100 com menos de 15. Quando analisado o índice de envelhecimento da região da Baía de Guanabara e Maricá, comparando com os dados do Estado do Rio de Janeiro, verifica-se que a população da primeira é mais envelhecida (índice de envelhecimento estadual era de 61 em 2010). Este processo

de transição demográfica reflete a redução dos níveis de fecundidade e o aumento da esperança de vida (*cf.* Quadro 9).

Quadro 9 – Distribuição da população por faixa etária (2010).

Indicador	Região da B. Guanabara e Maricá		Estado de Rio de Janeiro	
	Mil pessoas	Proporção	Mil pessoas	Proporção
Com 0 a 4 anos	491	5,9%	989	6,2%
Com 5 a 9 anos	534	6,4%	1 093	6,8%
Com 10 a 14 anos	635	7,7%	1 305	8,2%
Com 15 a 24 anos	1 296	15,6%	2 573	16,1%
Com 25 a 34 anos	1 404	16,9%	2 687	16,8%
Com 35 a 44 anos	1 198	14,5%	2 334	14,6%
Com 45 a 64 anos	1 907	23,0%	3 583	22,4%
Com 65 e mais anos	822	9,9%	1 427	8,9%
Índice de envelhecimento*	71		61	

Nota: *- índice de envelhecimento representa a proporção de pessoas com 60 e mais anos em relação ao número de pessoas com menos de 15 anos (base=100).

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Níveis de instrução da população

A taxa de alfabetização da população com 10 ou mais anos na região da Baía de Guanabara e Maricá era, em 2010, superior a 90% em todos os municípios (*cf.* Quadro 10). O município de Guapimirim era o município com menor taxa de alfabetização (93%) e o município de Niterói era o que apresentava a maior taxa de alfabetização (98%). Este indicador encontrava-se equilibrado em ambos os sexos em todos os municípios, com diferenças inferiores a 1,2 pontos percentuais.

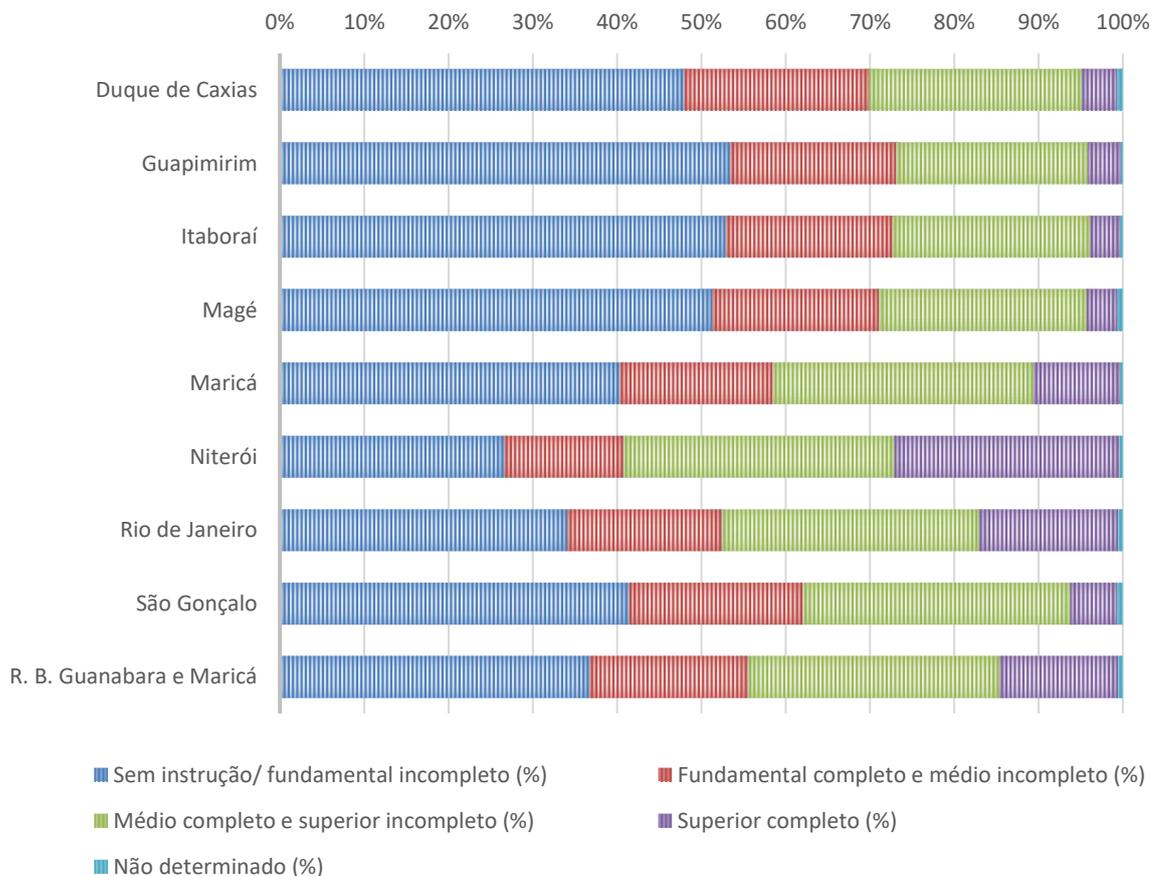
Quanto ao domicílio, podemos verificar que a taxa de alfabetização é mais desigual, sendo superior no contexto urbano em todos os municípios analisados. Destacam-se os municípios de Duque de Caxias e São Gonçalo com uma diferença de 9,2 pontos percentuais entre as taxas de alfabetização urbanas e rurais. Guapimirim é o município da região analisada que registra a menor taxa de alfabetização rural (86%) (*cf.* Quadro 10).

Quadro 10 – Taxa de alfabetização da população com 10 ou mais anos (2010).

Município/ Região	Total	Homens	Mulheres	Urbano	Rural
Duque de Caxias	95,3%	95,9%	94,7%	95,3%	86,1%
Guapimirim	93,0%	93,2%	92,9%	93,3%	86,0%
Itaboraí	93,9%	94,5%	93,4%	94,0%	89,8%
Magé	94,5%	95,1%	94,0%	94,7%	91,3%
Maricá	95,7%	95,8%	95,6%	95,8%	89,6%
Niterói	97,8%	97,9%	97,6%	97,8%	-
Rio de Janeiro	97,2%	97,3%	97,1%	97,2%	-
São Gonçalo	96,6%	97,0%	96,2%	96,6%	87,4%
R.B. Guanabara e Maricá	96,8%	97,0%	96,6%	96,8%	89,7%

Fonte: (IBGE, 2019) com cálculos próprios.

No que se refere à instrução escolar, em 2010, cerca de 37% da população com 10 ou mais anos não possuía qualquer instrução ou possuía apenas o fundamental incompleto (cf. Figura 8). Dos restantes, 30% possuía ensino médio completo e 14% detinha o ensino superior completo.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 8 – Níveis de instrução da população com 10 ou mais anos (2010).

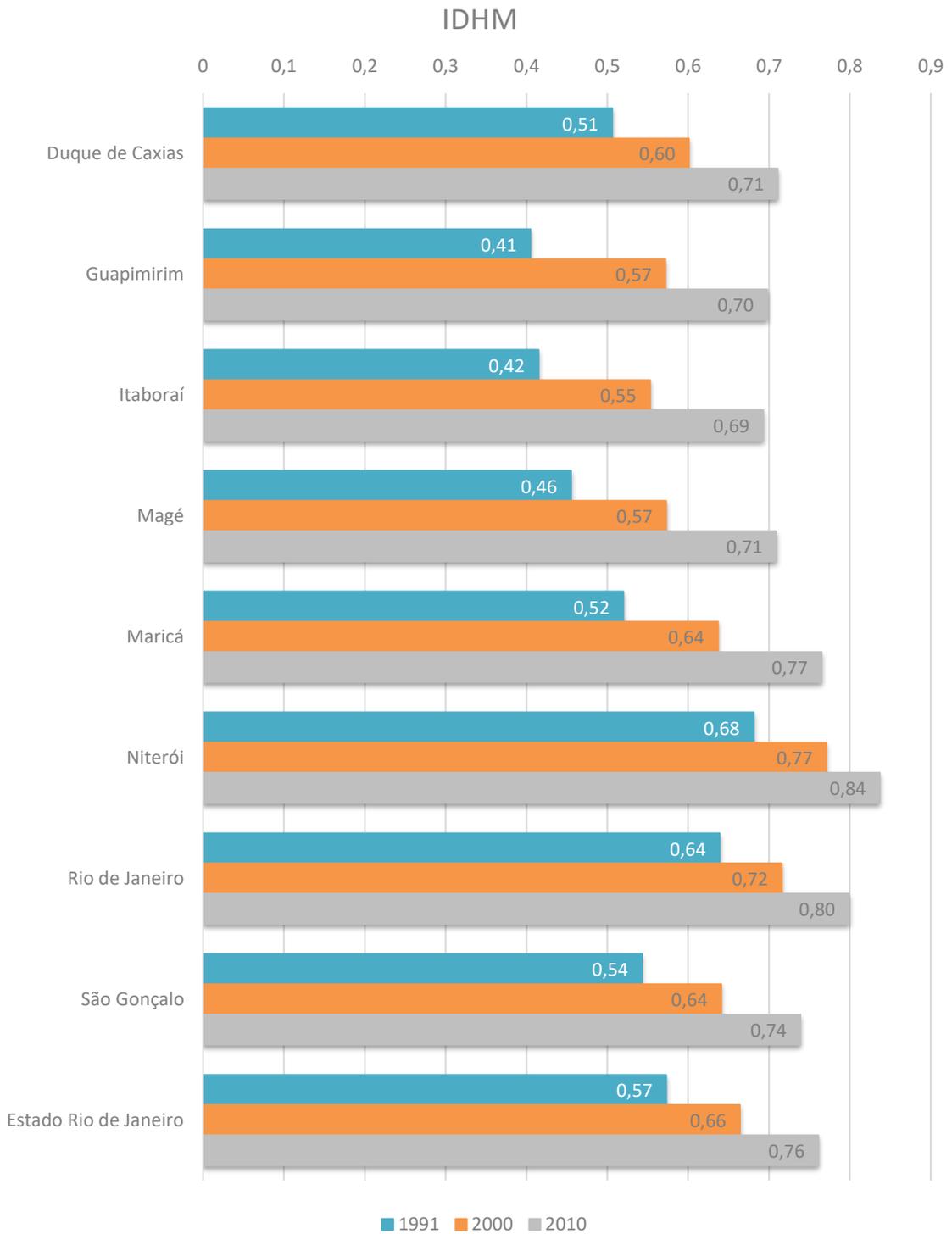
Quando se compara os municípios da região em análise, conclui-se que este indicador não segue um comportamento uniforme. Por um lado, existem municípios como Guapimirim, Itaboraí e Magé com a maioria da população sem instrução ou com apenas o fundamental incompleto (valores superiores a 50% da população com 10 ou mais anos) e com menos de 4% da população que detinha o ensino superior completo, em 2010. Por outro lado, destacam-se os municípios do Rio de Janeiro e Niterói que, no ano de 2010, possuíam uma menor proporção da população sem instrução (34% e 27%, respectivamente) e uma percentagem superior a 16% da população com 10 ou mais anos que possuía o ensino superior completo (*cf.* Figura 8).

Índice de desenvolvimento humano

O índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) é calculado com base nos dados dos Censos realizados decenalmente no Brasil. Este índice de desenvolvimento, tal como o IDH, afere o desenvolvimento das populações, em três áreas: educação, renda e longevidade.

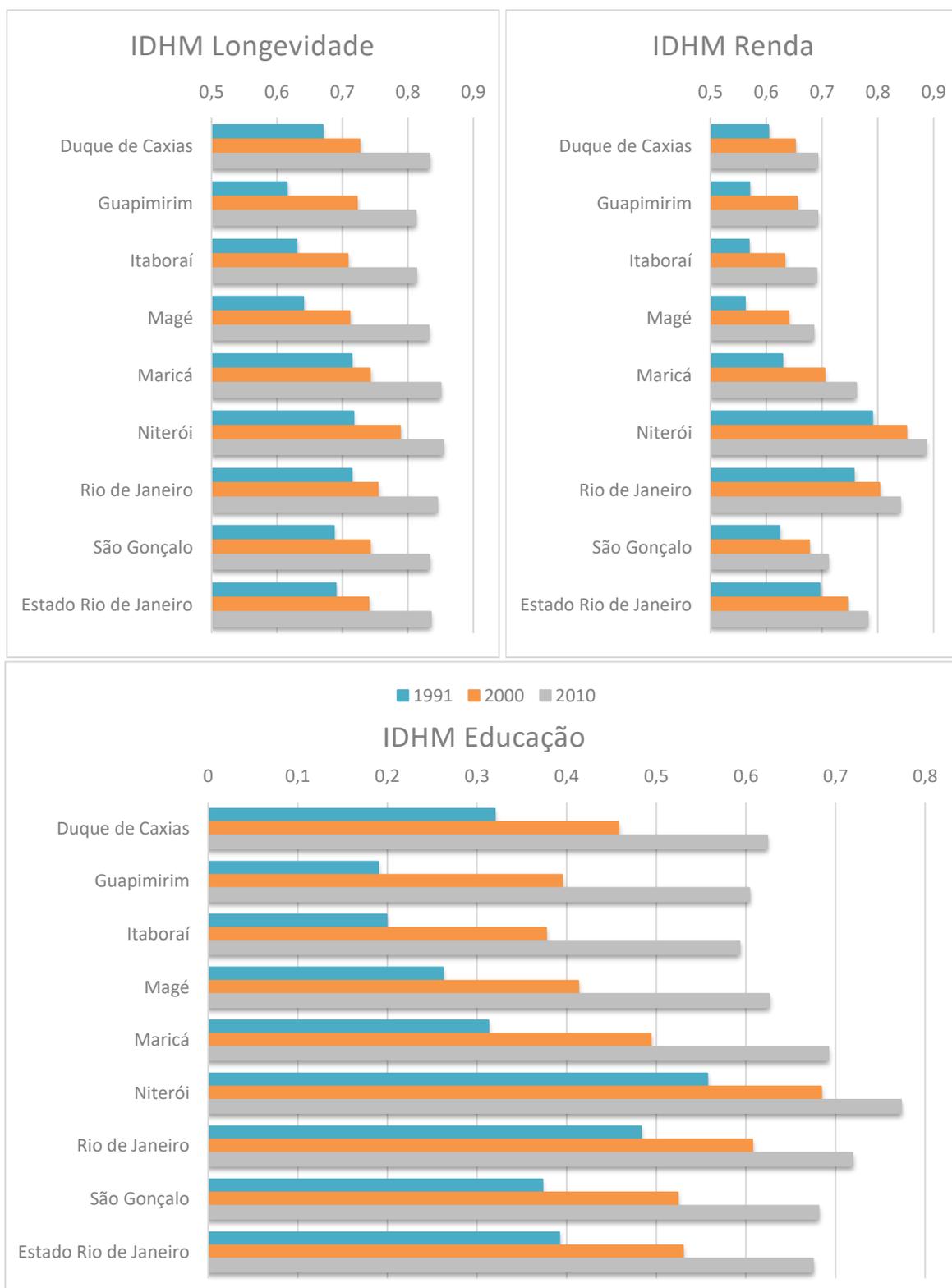
Como se pode observar na Figura 9, o IDHM cresceu significativamente em todos os municípios, acompanhando a tendência observada no Estado do Rio de Janeiro. Niterói é o município com a melhor classificação, quer em 2000 quer em 2010, ocupando posição de destaque no contexto brasileiro: ocupa a 5.^a colocação no ano 2000 e a 7.^a posição em 2010.

Em termos da evolução das componentes do IDHM, pode-se verificar na Figura 10 que os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá obtiveram um crescimento em todas as vertentes do índice, com evolução mais significativa no IDHM Educação, entre os anos de 2000 e 2010. A componente mais igualitária entre os municípios em 2010 é a longevidade, com um IDHM a rondar os 0,8.



Fonte: Dados estaduais e municipais (ADHB, 2019) com cálculos próprios.

Figura 9 – Evolução do IDHM nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá e do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Dados estaduais e municipais (ADHB, 2019) com cálculos próprios.

Figura 10 – Evolução das componentes do IDHM nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá e do Estado do Rio de Janeiro

V.2.1.1.2. Comunidades tradicionais

Quilombos

Os Quilombos são territórios com uma ocupação efetiva baseada na ancestralidade e no parentesco, com tradições culturais próprias, o que lhes dá uma identidade única. Para a Fundação Cultural Palmares, a população remanescente de quilombos pode ser definida como “grupos sociais afrodescendentes trazidos para o Brasil durante o período colonial, que resistiram ou, manifestamente, se rebelaram contra o sistema colonial e contra sua condição de cativo, formando territórios independentes onde a liberdade e o trabalho comum passaram a constituir símbolos de diferenciação do regime de trabalho adotado pela metrópole” (FCP, 2018).

Na região da Baía de Guanabara e Maricá **existem dez comunidades quilombolas** reconhecidas ou em reconhecimento pela Fundação Palmares: seis no município do Rio de Janeiro, três no município de Magé e uma comunidade em Niterói (cf. Quadro 11).

Quadro 11 – Quilombos na Região da Baía de Guanabara e Maricá.

Comunidade	Município	Etapa atual do processo	Data abertura/ conclusão do processo
Bongaba	Magé	Em análise	14/06/2017
Cafundá astrogilda	Rio de Janeiro	Certificada	03/07/2014
Camorim - maciço da pedra branca	Rio de Janeiro	Certificada	31/07/2014
Chácara do céu dois irmãos	Rio de Janeiro	Aguardando visita técnica	13/11/2014
Dona bilina	Rio de Janeiro	Certificada	14/02/2017
Família Pinto - sacopã	Rio de Janeiro	Certificada	10/12/2004
Feital	Magé	Certificada	08/11/2018
Grotão	Niterói	Certificada	20/05/2016
Maria congá	Magé	Certificada	16/05/2007
Pedra do sal	Rio de Janeiro	Certificada	20/01/2006

Fonte: FCP (2019)

Terra Indígena

De acordo com a Constituição Federal vigente, os povos indígenas detêm o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam. As fases do procedimento demarcatório das terras tradicionalmente ocupadas estão definidas por Decreto da Presidência da República e atualmente são as seguintes: em estudo; delimitadas; declaradas; homologadas; regularizadas e interditadas.

De acordo com os dados da Fundação Nacional do Índio – FUNAI (2019), não há terras indígenas tradicionalmente ocupadas, Reservas Indígenas, Terras Dominais ou Interditadas nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, em nenhuma fase de processo administrativo.

Entretanto, apesar de não haverem processos no FUNAI, algumas aldeias indígenas encontram-se na região. Por exemplo, foi registrada a existência de uma aldeia indígena no município de Niterói, conforme o Mapa de Cultura do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria de estado de Cultura, 2019). A seguir o descritivo da aldeia e seus hábitos culturais conforme consulta ao Mapa de Cultura.

A aldeia indígena Tekoa Mbo'yty - aldeia de sementes em português - foi fundada em 2008 pelos índios Tupi Guarany de Paraty Mirim, que voltaram ao lugar considerado sagrado por eles, na praia de Camboinhas. O local é um dos sítios arqueológicos da região, Duna Pequena, onde há sambaquis (considerados cemitérios indígenas) de 6 mil anos de idade.

A tribo de 15 famílias, com 63 pessoas, sobrevive da pesca e da venda de objetos indígenas, como arco e flechas, lanças, pulseiras, brincos, cestaria e bichinhos de madeira (Secretaria de estado de Cultura, 2019).

Adicionalmente, encontram-se também em Maricá duas aldeias indígenas: aldeia Mata verde (Tekoa Ka'Aguy Ovy Porã); e a Aldeia Sítio do Céu (Pevaé Porã Tekoa Ará Hovy Py) (IHGI, 2019; Prefeitura de Maricá, 2017).

Comunidades pesqueiras artesanais

A população caiçara originou-se do assentamento de portugueses, entretanto miscigenados com indígenas, mas também com negros, nos primórdios da época colonial, que ocuparam a terra litorânea na condição de sesmeiros (beneficiários de doação de terra para cultivo) e que, não dispondo de recursos para investir na agricultura para exportação, construíram o seu modo de vida baseado na agricultura de subsistência e na pesca, em grande intimidade com o ambiente. Esta população desenvolveu uma cultura muito vasta onde incorpora elementos que vão para além da pesca, como o compadrio, as novenas ou as folias, entre outros hábitos (Mendonça, 2009).

Para a identificação das comunidades pesqueiras na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ foi utilizado o Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura da Bacia de Santos – PCSPA-BS (2015) e o Relatório Descritivo e Analítico do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro (PEA RIO-BG - Região 04) (WALM, 2017).

A atividade pesqueira é de suma importância no litoral do Rio de Janeiro. Abrigando um dos maiores mercados consumidores do país, a pesca é uma importante atividade socioeconômica que enfrenta constante disputa por territórios na região costeira e restrição de espaço de navegação através de áreas de restrição temporárias ou permanentes oriundas de atividades como a exploração de campos petrolíferos e a crescente utilização dos terminais portuários fluminenses. Além disso, as principais localidades pesqueiras do estado sofrem diretamente com as dificuldades oriundas da pressão urbana sobre os principais corpos hídricos do estado, além de sofrerem diretamente em áreas de baixa presença governamental, através de políticas públicas ou infraestruturas como saneamento básico, saúde e segurança (PCSPA-BS, 2015).

Segundo o primeiro documento, estão identificadas 84 localidades onde ocorre atividade pesqueira na região, com destaque para o município do Rio de Janeiro, onde os 20 pontos de pesca foram agrupados conforme a localização, seguido por Magé, com 16 localidades, e Niterói, com 15 localidades registradas pelo PCSPA-BS (2015; cf. Quadro 12).

Quadro 12 – Localidades que exercem atividade pesqueira nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ

Município	Localidades
Maricá	Araçatiba
	Bambuí
	Itaipuaçu
	São José do Imbassaí
	Recanto
	Zacarias
	Ponta Negra
	Boqueirão
	Barra de Maricá
	Ponte Preta
	Itapeba
Niterói	Ilha da Conceição
	Cais BB
	Cais D. Diniz
	Cais Chacrinha
	Rua da Lama
	Sandiz
	Ilha do Caju
	Ponta da Areia
	Centro
	Jurujuba
	Piratininga
	Itaipu
	Centro
	Imbuhy
	Boa Viagem

Município	Localidades
São Gonçalo	Gradim
	Porto Velho
	Praia das Pedrinhas
	São Gabriel
	Praia da Luz
	Fênix
	Boavista
	Boaçu
	Porto do Rosa
	Itaoca
	Porto Novo
Itaboraí	Itambi
Guapimirim	Barbuda
Magé	Praia de Olaria
	Ipiranga
	Manguezal do Feital
	Manguezal do Antigo Jóquei
	Praia da Coroa
	Ponte de Ferro
	Praia do Remanso
	Barão de Iri
	Roncador
	Bairro do Canal
	Coroa de São Lourenço
	Praia da Madame
	São Francisco - Mauá
	Piedade
	Suruí
Limão	
Duque de Caxias	Sarapuí
	Chacrinha
	Sacuruna
	Ana Clara
	Favela Beira Mar
	Dois Irmãos
	Jardim Gramacho
	Parque das Missões
	Figueira

Município	Localidades
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca - Praia dos Amores
	Barra de Guaratiba - Praia Grande
	Caju
	Canal do Anil
	Copacabana
	Grumari
	Ilha de Paquetá - Praia da Guarda, Praia da Moreninha,
	Ilha do Fundão - Coqueirinho, Mangue
	Ilha do Governador - Bananal, Cocotá, Engenhoca, Freguesia, Galeão, Jequiá, Parque Royal, Praia da Bananeira, Praia da Bica, Praia da Ribeira, Praia das Pelônias, Praia do Zumbi, Praia dos Bancários, Tubiacanga
	Kelson's
	Lagoa do Camorim
	Lagoa Rodrigo de Freitas
	Pedra de Guaratiba - APA das Brisas, Praia da Coroinha, Praia da Pedra de Guaratiba, Praia de Ponta Grossa
	Praça XV
	Praia de Sepitiba
	Praia do Canto
	Ramos
Pontal	
Sepitiba - Comunidade guarda, Praia de Dona Luzia, Praia do Recôncavo	
Urca - Praia da Urca, Praia Vermelha, Quadrado da Urca	

Fonte: PCSPA-BS (2015).

Adicionalmente, em algumas dessas localidades existem comunidades onde foram observadas menções à identidade caiçara: no município do Rio de Janeiro (nas comunidades de Juquiá, Tubiacanga e Bancários), no município de Magé, em específico na comunidade de Piedade; e em São Gonçalo, na comunidade de Praia das Pedrinhas (WALM, 2015, 2017).

V.2.1.1.3. Emprego e distribuição da renda

Em 2010, cerca de 4,6 milhões de pessoas eram economicamente ativas na região da Baía de Guanabara e Maricá (cf. Quadro 13). O município de Niterói foi o que apresentou, em números relativos, a maior população economicamente ativa ocupada (94%), registrando valores superiores aos da região em análise e aos do Estado do Rio de Janeiro.

Dentre os municípios estudados, Magé foi aquele com as piores taxas quanto à população economicamente ativa em 2010, dispondo de apenas 53% em atividade. Portanto, 47% da sua população foi considerada inativa.

Quadro 13 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010)

Município/ Região	PEA* (com 10 e mais anos)			População inativa (% total)
	% do total	Ocupada (% PEA*)	Desocupada (% PEA*)	
Duque de Caxias	55,2%	89,0%	11,0%	44,8%
Guapimirim	58,0%	87,1%	12,9%	42,0%
Itaboraí	57,4%	88,8%	11,2%	42,6%
Magé	53,4%	88,5%	11,5%	46,6%
Maricá	55,3%	92,1%	7,9%	44,7%
Niterói	57,4%	93,6%	6,4%	42,6%
Rio de Janeiro	56,7%	92,7%	7,3%	43,3%
São Gonçalo	56,9%	89,9%	10,1%	43,1%
R. B. Guanabara e Maricá	56,6%	91,9%	8,1%	43,4%
E. Rio de Janeiro	56,2%	91,5%	8,5%	43,8%

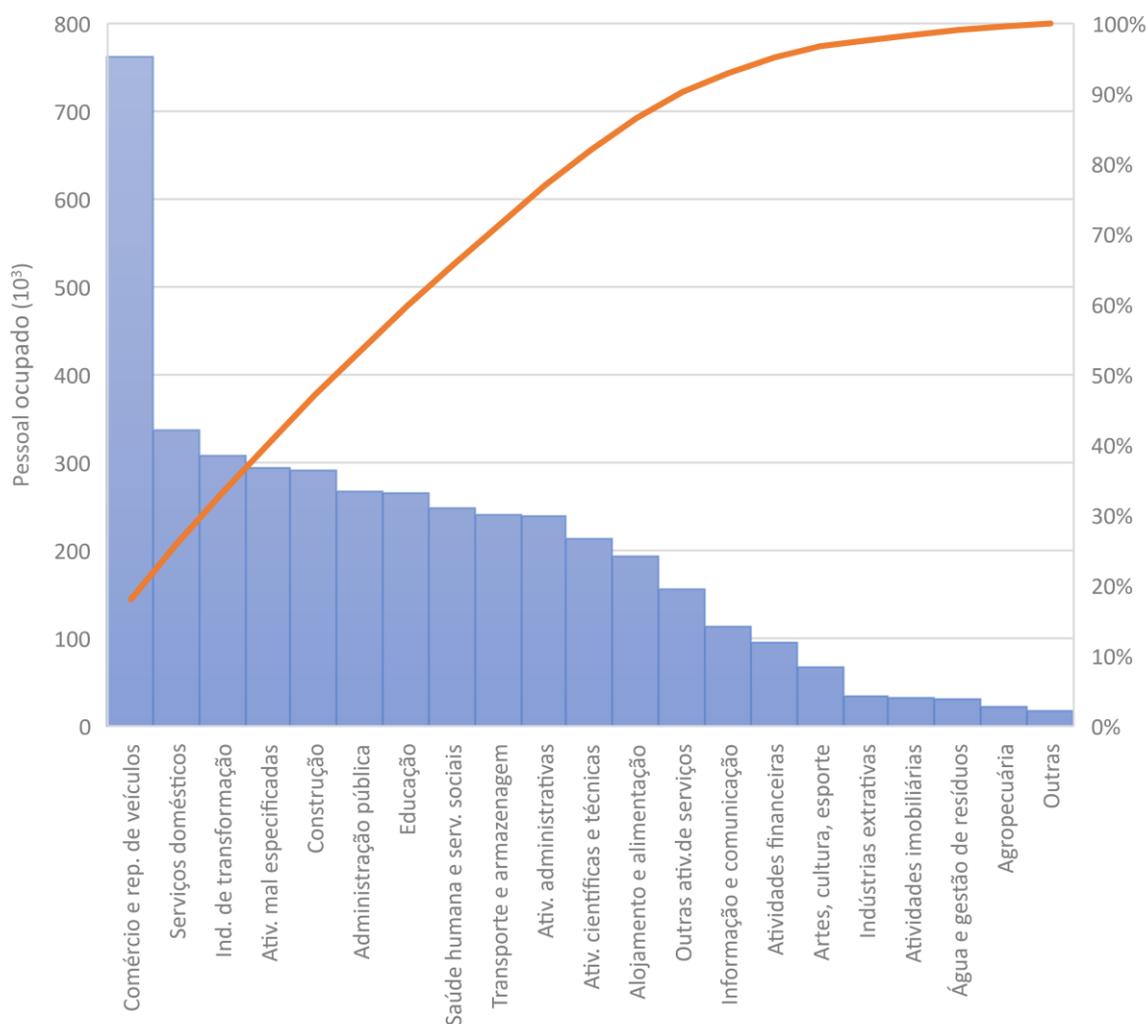
Nota: * - População economicamente ativa.

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Estes valores mostram que 57% do total da população com 10 ou mais anos nos municípios em análise era economicamente ativa em 2010. Na região da Baía de Guanabara e Maricá, da população economicamente ativa, 92% estavam ocupadas enquanto 8% estavam desocupadas. Em comparação, no Estado do Rio de Janeiro, a taxa de atividade da população com 10 anos ou mais era de 56%, e a taxa de desocupação de 9%, em 2010.

O perfil de ocupação por tipo de atividade, no ano de 2010, pode ser verificado na Figura 11 para os municípios em análise. A atividade de comércio e reparação

de veículos ocupava cerca de 762 mil pessoas nos municípios em estudo, o que representava 18% do total de ocupados. Esta atividade do setor de serviços é normalmente bastante significativa em áreas urbanas e relativamente desenvolvidas. A segunda seção de atividade mais representativa nos oito municípios, em 2010, era os serviços domésticos (8%). As indústrias de transformação ocupavam a terceira posição (7%). Desta forma, em 2010, os municípios em análise apresentavam um perfil de emprego diversificado, com uma importância acrescida do comércio.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 11 – Proporção de pessoas ocupadas por atividade na região da Baía de Guanabara e Maricá (2010).

Em seguida, analisa-se a evolução do emprego formal em cada um dos municípios em análise (emprego formal reportado ao Ministério do Trabalho do Brasil), para o período entre 2002 e 2017. A dinâmica de emprego nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá pode ser observada no Quadro 14 e na Figura 12, tendo-se verificado um crescimento médio na região, de 2,2% ao ano (de 2002 a 2017), no que diz respeito aos empregos formais.

O crescimento de emprego formal é particularmente dinâmico no município de Maricá (crescimento de 6,6%/ano entre 2002 e 2017). O município de Guapimirim também registrou uma evolução bastante positiva dos empregos formais, tendo apresentado um crescimento anual de 4%/ano entre 2002 e 2017. Fazendo uma comparação temporal, pode concluir-se que, à exceção do município de Maricá, as taxas de crescimento médias anuais dos empregos formais de todos os municípios foram superiores no período de 2002 a 2010 face ao período de 2010 a 2017. Na verdade, os municípios Duque de Caxias, Itaboraí, Niterói e Rio de Janeiro registraram taxas de crescimento médias anuais negativas entre 2010 e 2017, o que traduz uma diminuição dos empregos formais nestes municípios.

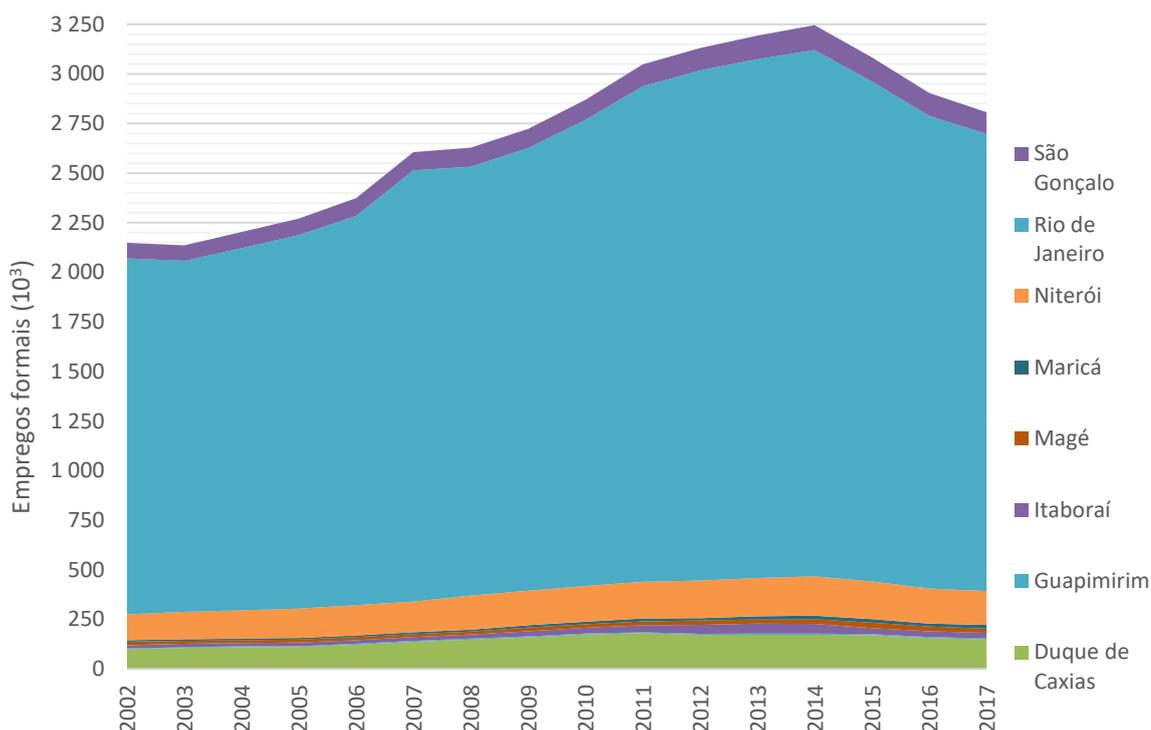
Quadro 14 – Empregos formais e taxa de crescimento média anual.

Município/ Região	Emprego Formal (em 10 ³)			TCMA (%/ ano)		
	2002	2010	2017	2002-10	2010-17	2002-17
Duque de Caxias	100	174	149	7,2%	-2,2%	2,7%
Guapimirim	3	6	6	6,3%	1,5%	4,0%
Itaboraí	17	29	28	7,2%	-0,6%	3,5%
Magé	17	17	20	-0,4%	2,6%	1,0%
Maricá	8	13	20	7,0%	6,1%	6,6%
Niterói	130	181	170	4,2%	-0,9%	1,8%
Rio de Janeiro	1 794	2 349	2 305	3,4%	-0,3%	1,7%
São Gonçalo	79	101	110	3,1%	1,1%	2,2%
R. B. Guanabara e Maricá	2 148	2 869	2 807	3,7%	-0,3%	1,8%
E. Rio de Janeiro	2 922	4 080	4 045	4,3%	-0,1%	2,2%

Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: MTE (2019) com cálculos próprios.

Destaca-se ainda a discrepância entre a população economicamente ativa e ocupada (Quadro 13) e os números de empregos formais existentes na região para o mesmo ano. Do total de cerca de 4,2 milhões pessoas economicamente ativas e ocupadas na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010, apenas cerca de 2,9 milhões de pessoas encontravam-se formalmente empregadas.

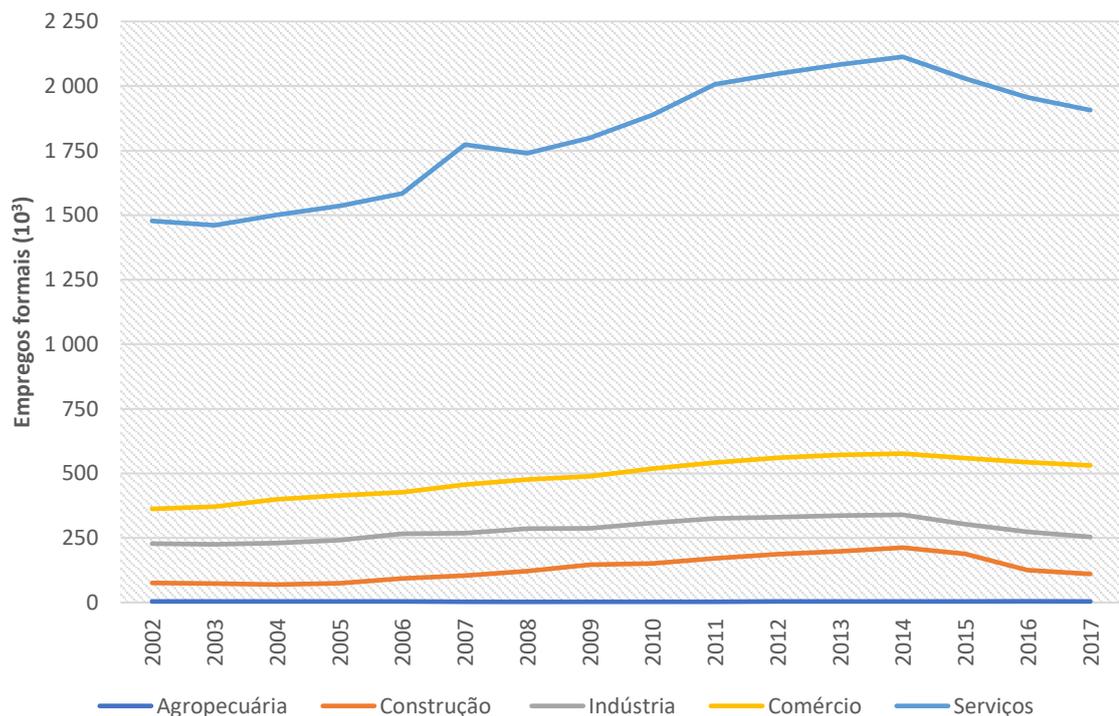


Fonte: MTE (2019) com cálculos próprios.

Figura 12 – Empregos formais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2002-2017).

A proporção de empregos formais por atividade no total de empregos formais, de 2002 a 2017, podem ser verificados na Figura 13 para a região da Baía de Guanabara e Maricá. O gráfico mostra dados de uma região bastante urbanizada, onde quase não existem atividades agropecuárias, sobressaindo as atividades relacionadas ao setor de serviços. A atividade de comércio e reparação de veículos é também bastante representativa, mantendo-se ao longo do período como a segunda atividade com pessoas formalmente ocupadas na região, e crescendo a uma média de 2,6% ao ano, entre 2002 e 2017 (apresenta, em conjunto com o sector da construção civil, a maior taxa de crescimento média anual de todas as atividades em análise).

Destaca-se também a redução relativa das ocupações formais em atividades industriais. As ocupações formais envolvendo o setor industrial obtiveram um crescimento de 0,7% ao ano de 2002 a 2017, perdendo assim importância relativa ao longo do século XXI na região. O setor de construção apresenta, a partir de 2014, uma tendência de diminuição da população formalmente empregada. Entre 2015 e 2017 este setor perdeu cerca de 77 mil empregos formais na região em estudo, possivelmente devido à recente crise econômica que ocorreu no País.



Fonte: MTE (2019) com cálculos próprios.

Figura 13 – Distribuição dos empregos formais por atividade na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Analisa-se, em seguida, a desigualdade na distribuição da renda (cf. Quadro 15). Para isso é possível utilizar o coeficiente de Gini, índice que é comumente utilizado para calcular a desigualdade de distribuição de renda (mas que pode ser usado também para outra distribuição, como concentração de terra, por exemplo). O coeficiente de Gini varia entre 0 e 1: 0 corresponde à completa igualdade de renda – todos têm a mesma renda; e 1 corresponde à completa desigualdade de renda – onde uma pessoa tem toda a renda.

Com exceção do município do Rio de Janeiro, o índice de Gini nos municípios em análise era inferior ao que se registrava para o Estado do Rio de Janeiro, quer em 2000 como em 2010. Dos oito municípios em análise, Rio de Janeiro era o município com maior desigualdade na distribuição da renda (em 2000 e 2010). Pelo contrário, São Gonçalo apresentava o índice de concentração de renda mais baixo quer em 2000 quer em 2010 (respectivamente, 0,47 e 0,43). Comparando os valores do índice de Gini entre os dois anos, podemos concluir que, com exceção de Rio de Janeiro e Niterói, todos os municípios em análise obtiveram uma melhoria neste indicador, o que significa que tinham uma distribuição de renda mais igualitária em 2010 do que em 2000.

Quadro 15 – Índice de Gini da renda domiciliar per capita (2000 e 2010).

Território	2000	2010
Duque de Caxias	0,50	0,46
Guapimirim	0,54	0,50
Itaboraí	0,50	0,48
Magé	0,50	0,49
Maricá	0,54	0,49
Niterói	0,58	0,59
Rio de Janeiro	0,61	0,62
São Gonçalo	0,47	0,43
E. Rio de Janeiro	0,60	0,59

Fonte: ADHB (2019).

Colocando o foco da análise no ano de 2010 e de acordo com os dados do Censo Demográfico desse ano, do total da população com 10 e mais anos a residir nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá, mais de 32% não possuía qualquer rendimento mensal (*cf.* Quadro 16).

A maioria da população registrava, em 2010, rendimentos relativamente baixos, com quase metade a receber três ou menos salários mínimos. Desta forma, e no total da região da Baía de Guanabara e Maricá, os rendimentos em 2010 eram, de forma geral, baixos. De fato, 29% da população residente com 10 e mais anos recebia mais de 2 salários mínimos de rendimento.

Em 2010, a média do rendimento médio mensal nominal estimado da população com 10 e mais anos a residir nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá era de R\$ 1 505. Este valor era superior no gênero masculino (R\$ 1 777) do que no gênero feminino (R\$ 1 212), o que traduz uma desigualdade de gênero no que se refere ao rendimento auferido.

Por fim, em 2010 o rendimento domiciliar mensal nominal *per capita* era de R\$ 736 na região da Baía de Guanabara e Maricá. Quando analisado o rendimento domiciliar mensal nominal *per capita* entre as áreas urbanas e rurais, verifica-se a existência de uma discrepância relativamente significativa entre as duas áreas.

Quadro 16 – Níveis de rendimento da população residente (2010).

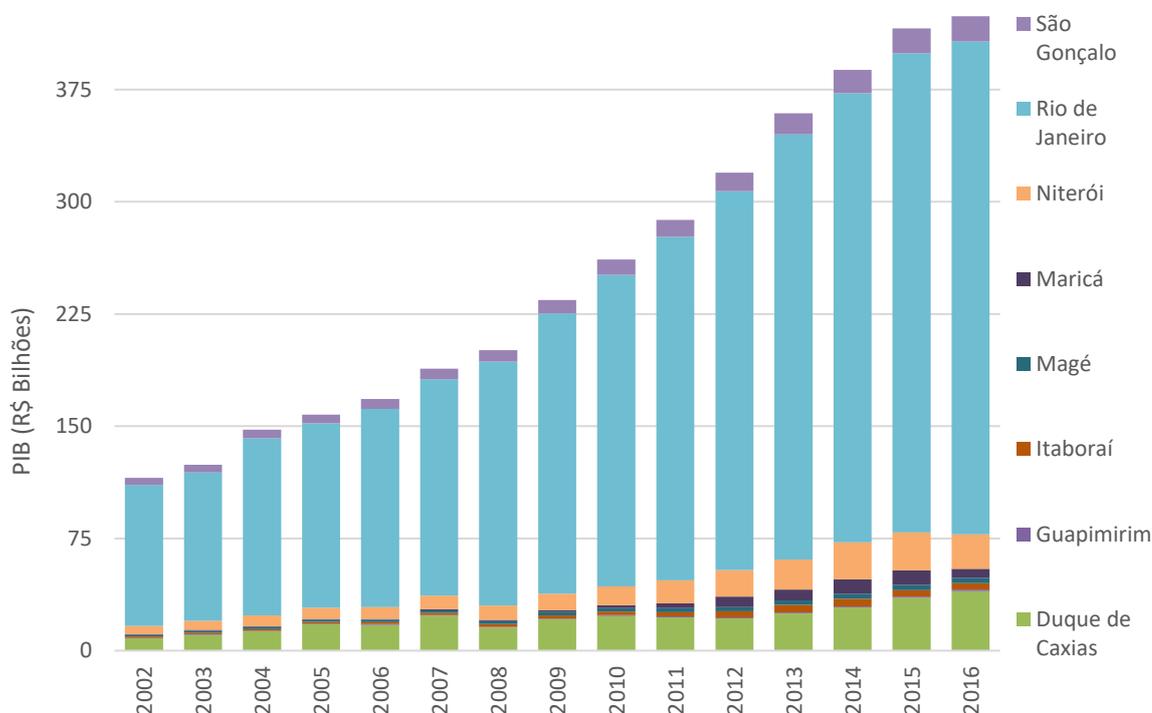
Indicador	Un.	Região da Baía de Guanabara e Maricá
População com 10 e mais anos	10 ³	8 137
Até 1 salário mínimo	%	17,8%
Mais de 1 a 2 salários mínimos	%	21,3%
Mais de 2 a 3 salários mínimos	%	8,6%
Mais de 3 a 5 salários mínimos	%	7,8%
Mais de 5 a 10 salários mínimos	%	7,0%
Mais de 10 a 20 salários mínimos	%	3,4%
Mais de 20 salários mínimos	%	1,7%
Sem rendimento	%	32,4%
Rendimento médio mensal nominal*	Reais	1 505
Homens	Reais	1 777
Mulheres	Reais	1 212
Rendimento domiciliar mensal nominal <i>per capita</i> *	Reais	736
Urbano	Reais	739
Rural	Reais	440

Nota: *. Média nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro, São Gonçalo).

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

V.2.1.1.4. Atividades econômicas

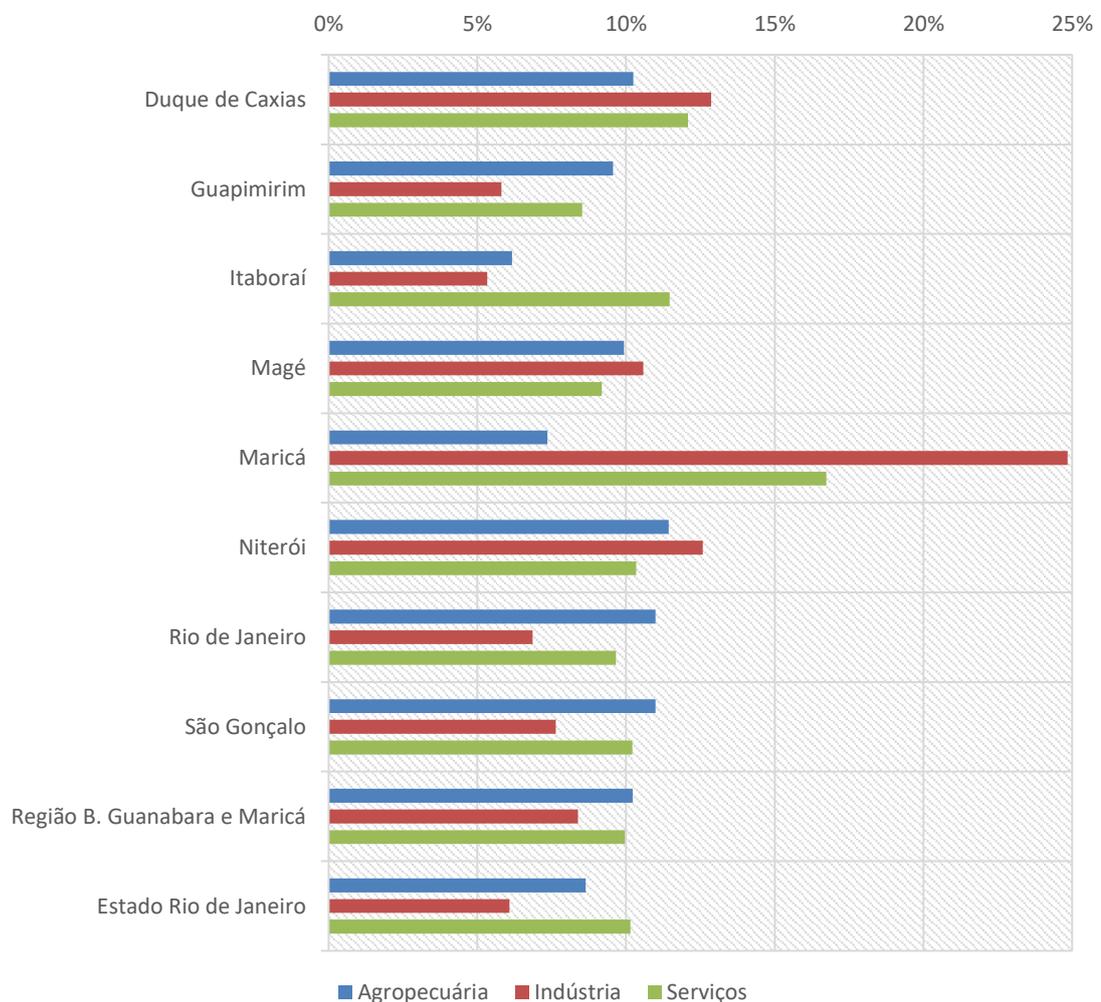
O **Produto Interno Bruto (PIB)** a preços de mercado corresponde ao valor adicionado bruto (VAB) de todos os setores de atividade de uma economia em determinado ano, acrescidos dos impostos sobre produtos e excluindo eventuais subsídios à produção. De acordo com os últimos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o PIB estimado dos municípios em análise equivalia a cerca de R\$ 424 bilhões de reais em 2016 (a preços correntes). A evolução do PIB nestes municípios, de 2002 a 2016, pode ser verificada na Figura 14. Pode-se concluir que, durante este período, o PIB da região em análise aumentou significativamente, passando de R\$ 115 bilhões em 2002 para R\$ 424 bilhões em 2016. A principal economia da região da Baía de Guanabara e Maricá é o município do Rio de Janeiro, com mais da metade do PIB total, representando 78% do total da produção econômica da região em 2016. Seguem-se Duque de Caxias e Niterói que representavam, respetivamente, 9% e 5% do PIB da região da Baía de Guanabara e Maricá, em 2016.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios

Figura 14 – Evolução do PIB (preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá.

O crescimento médio anual, de 2002 a 2016, do valor adicionado bruto (riqueza gerada na produção descontando o valor dos bens e serviços consumidos) da agropecuária, da indústria e do setor de serviços, dos municípios e do total da região pode ser verificado na Figura 15. Em geral, na região em análise verifica-se um crescimento idêntico do setor da agropecuária e dos serviços (10%/ano), entre 2002 e 2016. Relativamente ao setor agropecuário, existe um crescimento significativo em vários municípios (Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo). Apesar disso, é necessário destacar que, em 2016, a agropecuária representava apenas 0,1% do total do VAB da região.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios

Figura 15 – Taxa média de crescimento anual do VAB por setores nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2002 a 2016).

O crescimento industrial foi bastante significativo em municípios como Maricá, Duque de Caxias e Niterói. Destaca-se, particularmente, o município de Maricá com uma taxa de crescimento média anual do setor industrial a rondar os 25%, entre 2002 e 2016. Em 2016, o VAB da Indústria da região da Baía de Guanabara e Maricá representava cerca de 14% do VAB total da região. O crescimento registrado em Maricá, nos últimos anos deve-se, essencialmente, ao aumento da produção industrial, sobretudo, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima (área contida entre as linhas de projeção dos limites territoriais do município, até a linha de limite da plataforma continental). Nesta área marítima do município de Maricá encontram-se, na totalidade ou parcialmente, dez campos de produção.

O setor dos serviços é aquele que tem maior peso no VAB total da região (70% no ano de 2016). As taxas de crescimento médias anuais dos municípios para este setor variam entre 9% (Guapimirim e Magé) e 17% (Maricá), aproximando-se em geral dos valores das taxas de crescimento registradas no Estado do Rio de Janeiro.

V.2.1.1.5. Agricultura e pesca

Os dados disponíveis relativamente à agricultura para os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá têm por base o último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2017. Nos municípios em análise, existiam mais de 3800 estabelecimentos agropecuários que ocupavam uma área de mais de 80 mil hectares. Desta forma, a área média de um estabelecimento agropecuário era de 21 hectares. Os estabelecimentos agropecuários ocupavam cerca de 22% da área total dos municípios (*cf.* Quadro 17).

No ano de 2017, cada estabelecimento agropecuário ocupava, em média, cerca de três pessoas. No total, cerca de dez mil e trezentas pessoas estavam ocupadas a trabalhar nos estabelecimentos agropecuários nos municípios em análise. Dos oito municípios em estudo, era no Rio de Janeiro que se concentravam mais estabelecimentos agropecuários, no total 1100 estabelecimentos que representavam 29% do total de estabelecimentos agropecuários da região. Contudo, em termos de área, o setor primário tinha maior importância no município de Guapimirim, com 22% da área dos estabelecimentos agropecuários a se

localizarem neste município, seguindo-se Itaboraí, com 20% da área dos estabelecimentos agropecuários a se localizarem aí.

Quadro 17 – Indicadores agropecuários na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).

Território	Est. agropecuários			Pessoal ocupado em est. agropecuários (n.º)	Média de pessoal por est. agropecuário (n.º/ est.)
	N.º	Área total (ha)	Área média (ha/ est.)		
Duque de Caxias	388	5 557	14,3	1157	3
Guapimirim	245	17 323	70,7	614	3
Itaboraí	448	16 470	36,8	1083	2
Magé	1 038	12 542	12,1	2876	3
Maricá	294	10 369	35,3	634	2
Niterói	16	604	37,8	126	8
Rio de Janeiro	1 100	11 644	10,6	3310	3
São Gonçalo	288	5 864	20,4	475	2
R.B. Guanabara e Maricá	3 817	80 373	21,1	10 275	3

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) com cálculos próprios.

Conforme o Censo Agropecuário de 2017, os oito municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá concentravam uma maior área ocupada de pastagens (41 milhares de hectares). Era ainda verificado uma maior relevância de áreas de matas e florestas, na sua maioria destinadas à preservação permanente ou reserva legal, em relação às áreas de lavouras (cf. Quadro 18).

Quadro 18 – Distribuição de cada tipo de uso agropecuário na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).

Indicador	Região da Baía de Guanabara e Maricá	
	10 ³ ha	%
Lavouras	8,8	11,0%
Permanentes	4,7	5,9%
Temporárias	3,6	4,6%
Área para cultivo de flores	0,4	0,5%

Indicador	Região da Baía de Guanabara e Maricá	
	10 ³ ha	%
Pastagens	41,3	51,7%
Naturais	28,7	35,9%
Plantadas em boas condições	11,8	14,8%
Plantadas em más condições	0,8	1,0%
Matas e Florestas	20,5	25,7%
Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	17,5	21,9%
Outras	3,0	3,8%
<i>Sistemas agroflorestais*</i>	0,3	0,5%
<i>Lâmina d'água, tanques, lagos, açudes, área de águas públicas para aquicultura, de construções, benfeitorias ou caminhos, de terras degradadas e de terras inaproveitáveis</i>	8,9	11,1%

Nota: * área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais.

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) com cálculos próprios.

Em 2017, Rio de Janeiro e Magé possuíam as maiores áreas de lavouras dos municípios em análise. No caso das pastagens, a maior área estava concentrada nos municípios de Guapimirim e Itaboraí, que em conjunto concentravam 60% da área total de pastagens. As matas e florestas de estabelecimentos agropecuários estavam majoritariamente concentradas no município do Rio de Janeiro (23% do total). Niterói era o município com menor área agropecuária da região nos três tipos de uso analisados (cf. Quadro 19).

Quadro 19 – Distribuição da área agropecuária na região da Baía de Guanabara e Maricá (2017).

Território	Lavouras		Pastagens		Matas e florestas	
	10 ³ ha	% Total	10 ³ ha	% Total	10 ³ ha	% Total
Duque de Caxias	0,9	10,1%	2,3	5,5%	1,4	6,9%
Guapimirim	1,1	12,4%	12,2	29,4%	3,5	17,1%
Itaboraí	0,9	9,9%	12,2	29,6%	2,5	12,0%
Magé	2,4	26,9%	4,4	10,6%	1,8	8,6%
Maricá	0,3	3,5%	4,8	11,5%	4,4	21,3%
Niterói	0,01	0,1%	0	0,0%	0,4	0,2%
Rio de Janeiro	3,0	33,9%	2,2	5,4%	4,8	23,2%

Território	Lavouras		Pastagens		Matas e florestas	
	10 ³ ha	% Total	10 ³ ha	% Total	10 ³ ha	% Total
São Gonçalo	0,3	3,1%	3,3	7,9%	2,2	10,7%
R. B. Guanabara e Maricá	8,8	100,0%	41,3	100,0%	20,5	100,0%

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) com cálculos próprios.

Em 2017, a produção total de lavoura na região era predominantemente mandioca, com uma produção de mais de 11 mil toneladas. Seguiu-se a produção de cana-de-açúcar, abacate, açaí, forrageiras para corte e acerola.

Quanto à pecuária, em 2017, a região apresentava uma predominância do efetivo aves (galinhas, galos, frangos e frangas) com um total que ultrapassava os 88 mil animais. Magé, com mais de 33 mil cabeças, era o município mais representativo da região na produção pecuária.

Relativamente à **pesca**, a região concentra intensa atividade pesqueira que mobiliza desde populações que utilizam métodos tradicionais de pesca, até setores empresariais que investem em grandes embarcações.

Segundo os resultados dos Relatórios Técnicos Semestrais do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (PMAP-RJ) (FIPERJ, 2018a e 2018b), os municípios do Rio de Janeiro, Magé e Duque de Caxias (Região Metropolitana II no PMAP-RJ) apresentam apenas atividade pesqueira artesanal. As principais modalidades de pesca praticadas nestes municípios consistem nos cercos fixos e redes de emalhe, voltadas a tainhas e corvinas, e nas armadilhas para caranguejos-uçá. Os municípios de Itaboraí, Maricá, São Gonçalo e Niterói (Região Metropolitana I no PMAP-RJ) apresentam atividade pesqueira artesanal e industrial, sendo os dois últimos municípios os portos pesqueiros da frota industrial. Relativamente à pesca industrial destes municípios, destacam-se as frotas de cerco traineira, cujas principais espécies capturadas foram a sardinha (verdadeira, boca-torta e savelha) e as frotas de arrasto duplo, direcionadas para a captura de sapo, entre outros. No que diz respeito à pesca artesanal, as principais modalidades utilizadas foram as linhas diversas e o espinhel de superfície, voltadas para a captura de dourado e albacora-laje (FIPERJ, 2018a e 2018b).

A informação levantada pelo Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura na Bacia de Santos para o Estado do Rio de Janeiro aponta para cerca de duas mil, o número total de embarcações de pesca na região da Baía de Guanabara e Maricá, no ano de 2014 (conferir Quadro 20). A maioria destas embarcações eram utilizadas pela pesca artesanal, sendo esta relativamente mais importante no município de Itaboraí. Niterói apresentava o maior número de embarcações para a pesca industrial.

Quadro 20 – Indicadores sobre pesca na região da Baía de Guanabara e Maricá (2014).

Território	Total de embarcações	Embarcações utilizadas pela pesca artesanal				
		Nº total	% do total	Comprimento médio (m)	N.º tripulantes médio	Capacidade de carga média (kg)
Duque de Caxias	79	62	78,5%	6,2	3,8	1 349
Guapimirim	6	4	66,7%	5,4	2,5	575
Itaboraí	60	54	90,0%	6,2	3,6	3 034
Magé	236	197	83,5%	7,1	3,6	1 433
Maricá	107	86	80,4%	5,4	2,6	689
Niterói	434	215	49,5%	9,1	4,3	9 984
Rio de Janeiro	436	303	69,5%	6,8	4,2	1 853
São Gonçalo	566	290	51,2%	8,8	3,7	4 641
R. B. Guanabara e Maricá	1 924	1 211	62,9%	7,6	3,9	3 836

Fonte: Petrobras (2015) com cálculos próprios.

Adicionalmente, o número médio de tripulantes por embarcação de pesca artesanal era pouco inferior a quatro. Assim, o número total de pescadores artesanais na região era de cerca de 4600, em 2014.

O rendimento médio dos pescadores nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá variava entre cerca de um e dois salários mínimos em 2014, sendo que assumia o valor máximo em Niterói e o valor mais baixo no município do Rio de Janeiro (ver Quadro 21). A proporção de pescadores profissionais industriais registrados era também bastante elevada em Niterói comparativamente aos restantes municípios. Maricá destaca-se por ser o município da região com maior

percentagem de pescadores registrados. No entanto, em valor absoluto, neste município, em 2014, havia apenas 86 pescadores registrados.

Quadro 21 – Indicadores sobre pescadores na região da Baía de Guanabara e Maricá (2014).

Território	Renda <i>per capita</i> (em salários mínimos)	Pescadores portadores do Registo Geral da Atividade Pesqueira			
		Nº total	% do total	Artesanal (% do total)	Industrial (% do total)
Duque de Caxias	1,53	55	56,1%	55,1%	1,0%
Guapimirim	1,33	15	50,0%	50,0%	0,0%
Itaboraí	1,86	39	56,7%	55,0%	1,7%
Magé	1,53	208	65,8%	65,8%	0,0%
Maricá	1,91	86	70,3%	70,3%	0,0%
Niterói	1,95	189	67,6%	30,8%	36,8%
Rio de Janeiro	1,12	4900	52,2%	52,0%	0,2%
São Gonçalo	1,88	432	65,6%	48,2%	17,1%

Fonte: Petrobras (2015) com cálculos próprios.

No Quadro 22 está apresentada a captura descarregada de pesca artesanal e industrial, em toneladas, nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá que são alvo do PMAP-RJ, para o segundo semestre de 2017 e o primeiro semestre de 2018. São Gonçalo e Niterói, os únicos municípios do conjunto analisado que apresentam atividade pesqueira industrial, são os principais portos pesqueiros, com um total de mais de 13 mil e 14 mil toneladas de descargas pesqueiras, respetivamente. Seguem-se os municípios de Magé (937,4 toneladas) e Rio de Janeiro (625,5 toneladas).

Quadro 22 – Captura descarregada de pesca artesanal e industrial por município na região da Baía de Guanabara e Maricá (em toneladas).

Território	Jul – Dez de 2017		Jan – Jun de 2018		Total
	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	
Duque de Caxias	21	-	14	-	35
Itaboraí	16	-	23	-	39
Magé	388	-	549	-	937
Maricá	170	-	54	-	224
Niterói	1 055	4 602	2 139	6 175	13 970
Rio de Janeiro	254	-	372	-	626
São Gonçalo	891	6 447	318	7 189	14 845

Fonte: PMAP-RJ (FIPERJ, 2018a e 2018b).

A produção pesqueira na região da Baía de Guanabara e Maricá está fortemente conectada aos desembarques em São Gonçalo e Niterói, principais pontos de escoamento da produção.

Estes dois municípios destacam-se não só no contexto desta região em particular, mas também quando comparados com os outros municípios do Estado do Rio de Janeiro. De acordo com os resultados dos Relatórios Técnicos Semestrais do PMAP-RJ, dos 15 municípios monitorizados, São Gonçalo foi o município com mais descargas pesqueiras, entre julho e dezembro de 2017, e Niterói ocupava a terceira posição no mesmo período. Entre janeiro e junho de 2018, Niterói passou a ser o município com mais descargas pesqueiras, seguindo-se São Gonçalo.

A região assume, assim, uma grande importância estratégica no cenário pesqueiro do Estado do Rio de Janeiro, abrigando modos tradicionais da pesca artesanal, ao mesmo tempo que serve à pesca industrial.

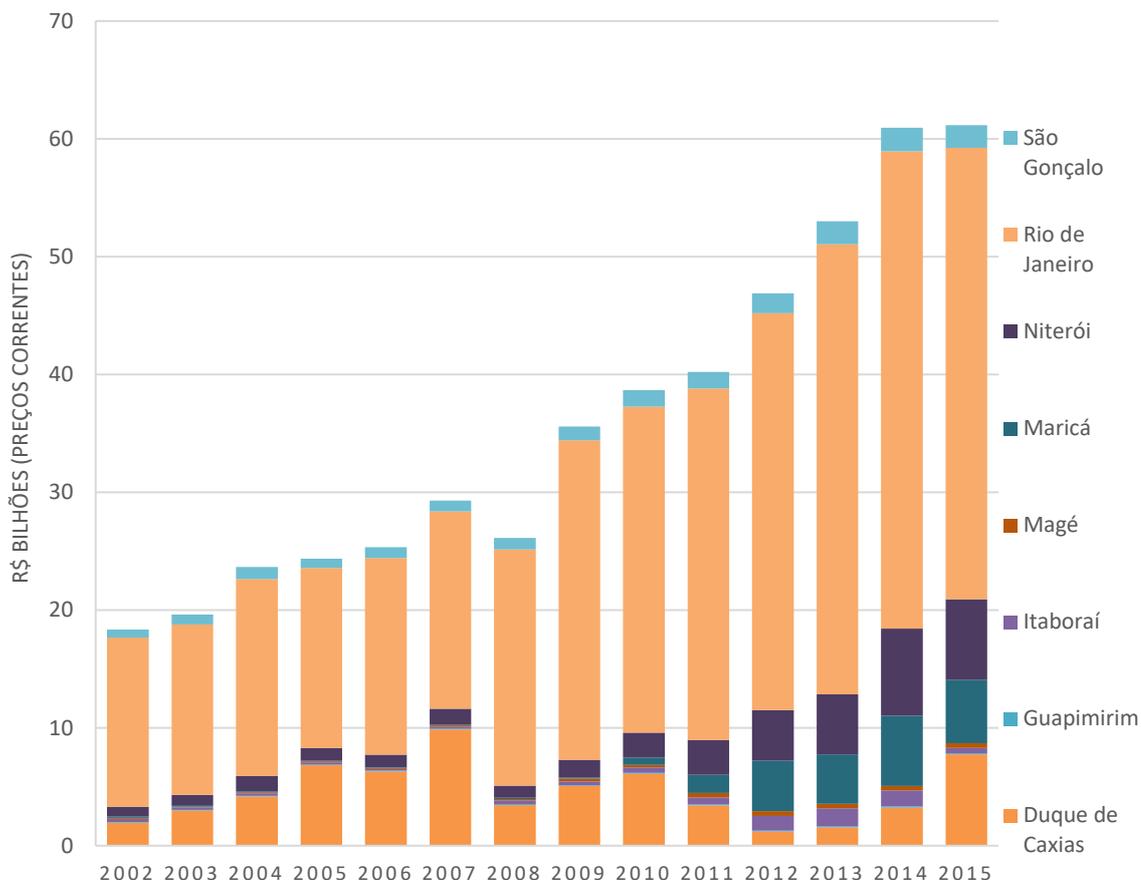
No município de Niterói encontra-se a maior diversidade de frotas pesqueiras do Estado do Rio de Janeiro. Neste município há oito pontos principais de desembarque. Funelli, na localidade da Ponta d'Areia é o principal entreposto pesqueiro do município e Sardinha 88, na Ilha da Conceição, é o maior cais pesqueiro de Niterói. Os atracadouros da Companhia de Desenvolvimento da Pesca (CODEPE), da empresa Antártida, o cais da Friduza e o Cais de Jurujuba,

juntamente com os anteriormente mencionados, apresentam melhor infraestrutura, possuindo sopradores de gelo, esteiras mecânicas e guinchos de elevação e, nalguns casos, postos de abastecimento e fábricas de gelo. Os dois pontos de desembarque remanescentes incluem o Cais da Boinha, na localidade de Ponta d'Areia, que conta com uma estrutura mais simples para desembarque, e a Praia de Itaipu que é ocupada por uma comunidade pesqueira artesanal tradicional (FIPERJ, 2013).

São Gonçalo concentra as últimas indústrias de conserva de sardinha remanescentes da Região Metropolitana do Estado de Rio de Janeiro. A empresa Conservas Rubi é uma das poucas que se mantém em atividade. A indústria de conservas Marítima Pescados funcionou até 2011, sendo atualmente apenas um cais de desembarque utilizado pelas traineiras de cerco que pescam savelha na Baía de Guanabara e zona envolvente. Destacam-se ainda o cais da Associação dos Pescadores Livres do Gradim (APELGA) e da Fênix Pescados, sendo este último o principal entreposto pesqueiro particular do município, com infraestruturas bastante desenvolvidas que incluem guinchos de elevação, contêineres, sopradores de gelo, esteiras mecânicas, lojas de apoio à pesca, banheiros, escritórios e abastecimento de gelo e óleo diesel.

V.2.1.1.6. Indústria

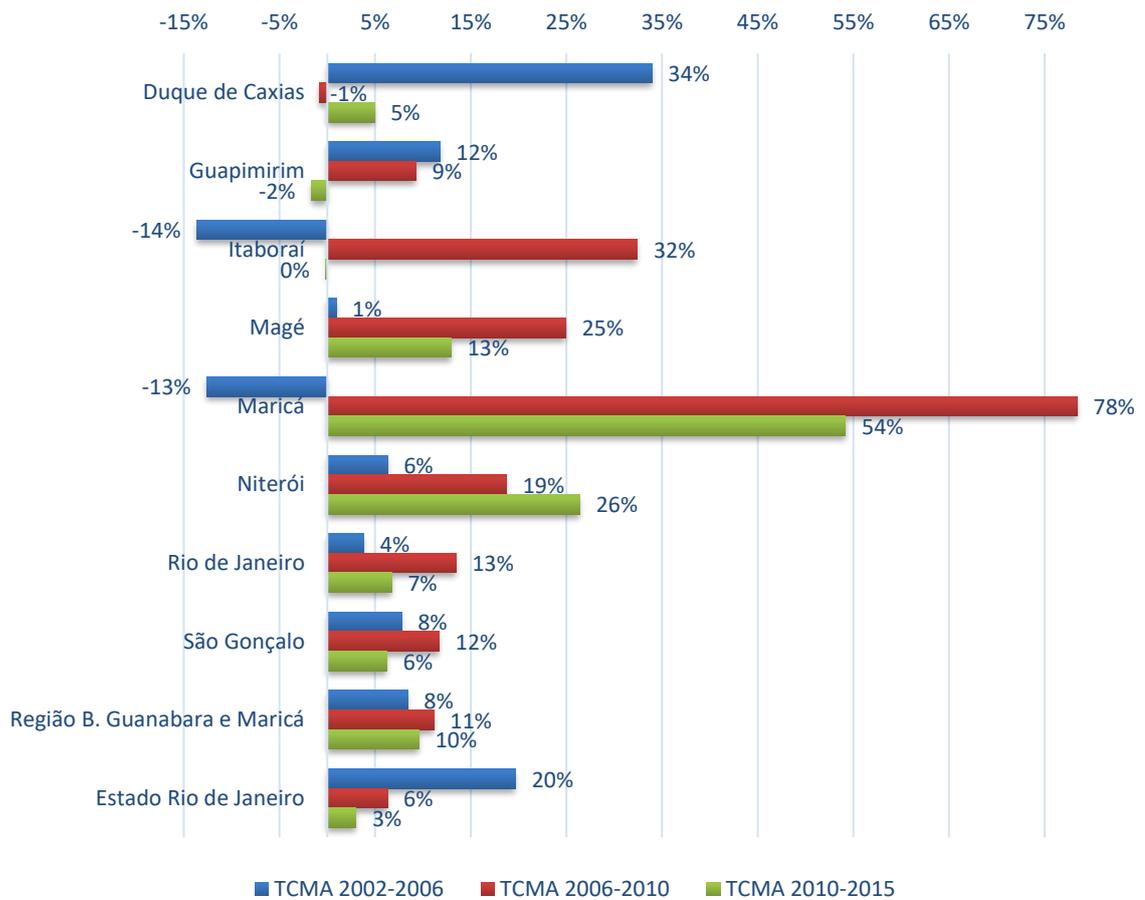
A evolução do valor adicional bruto da indústria nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá pode ser verificada na Figura 16. Entre 2002 e 2015, o município do Rio de Janeiro foi o maior polo industrial da região, registrando um VAB industrial na ordem dos R\$ 38 bilhões de reais, em 2015. O município Duque de Caxias ocupou a segunda posição até 2011, ano a partir do qual a sua produção industrial foi ultrapassada pela produção industrial dos municípios de Niterói e Maricá. Entre 2011 e 2014, a produção industrial destes dois municípios destacou-se, crescendo de forma significativa. Contudo, a partir de 2013, a produção industrial de Duque de Caxias recuperou a tendência de crescimento, tornando-se novamente o segundo polo industrial da região, em 2015. No entanto, é importante destacar que, apesar de ocupar a segunda posição, o VAB industrial de Duque de Caxias era de apenas R\$ 7,7 bilhões de reais em 2015, menos R\$ 30 bilhões de reais que a produção industrial do município do Rio de Janeiro no mesmo ano.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 16 – Evolução do VAB industrial nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2015.

A taxa de crescimento média do VAB da indústria nos últimos anos nos municípios em análise pode ser verificada na Figura 17. O crescimento nos últimos anos em Maricá não tem paralelo em qualquer dos restantes municípios. Apesar disso, os VAB da indústria em Niterói e Magé também obtiveram crescimentos significativos de 2010 a 2015 (26%/ano e 13%/ano, respetivamente).



Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.
 Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 17 – Taxa de crescimento média anual do VAB industrial da região da Baía de Guanabara e Maricá.

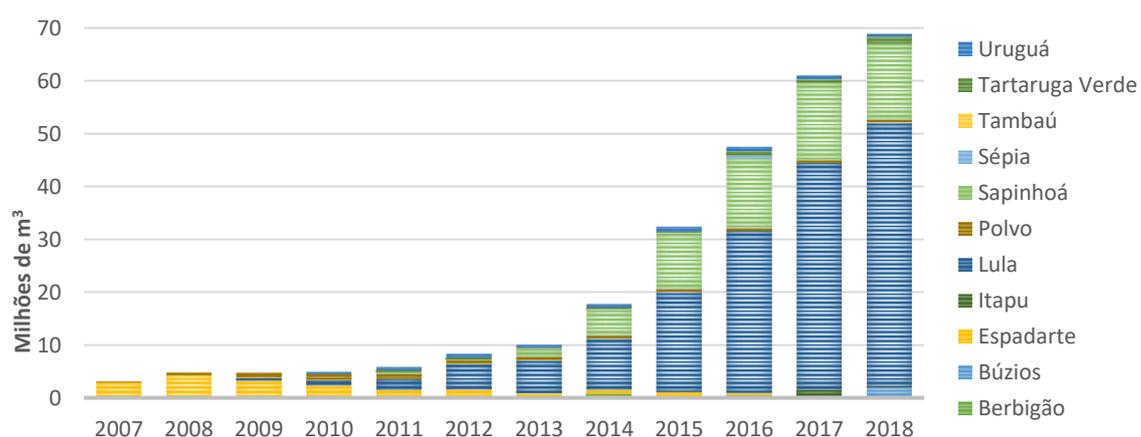
Este crescimento sem paralelo em Maricá resulta do início da extração de petróleo e gás natural na sua área marítima, onde se encontram, na totalidade ou parcialmente, dez campos de produção. Conforme pode ser verificado no Quadro 23, a totalidade das produções dos campos Berbigão, Itapu e Uruguá é atribuída ao município de Maricá. De forma idêntica, 0,2% da produção do Campo de Sapinhoá é atribuída ao município do Rio de Janeiro. Niterói conta com quatro campos de produção de petróleo e gás natural na sua área marítima, sendo que metade da produção do Campo de Sul de Lula é atribuída a este município.

Quadro 23 – Campos de produção confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.

Município	Campo de Produção	Proporção
Maricá	Berbigão	100,0%
	Búzios	37,5%
	Espadarte	3,4%
	Itapu	100,0%
	Lula	48,9%
	Sépia	95,0%
	Sul de Lula	49,5%
	Tambaú	100,0%
	Tartaruga Verde	20,6%
	Uruguá	100,0%
Niterói	Espadarte	0,9%
	Lula	43,1%
	Sul de Lula	50,5%
	Tartaruga Verde	11,3%
Rio de Janeiro	Espadarte	0,9%
	Lula	8,0%
	Polvo	2,5%
	Sapinhoá*	0,2%
	Tartaruga Verde	20,9%

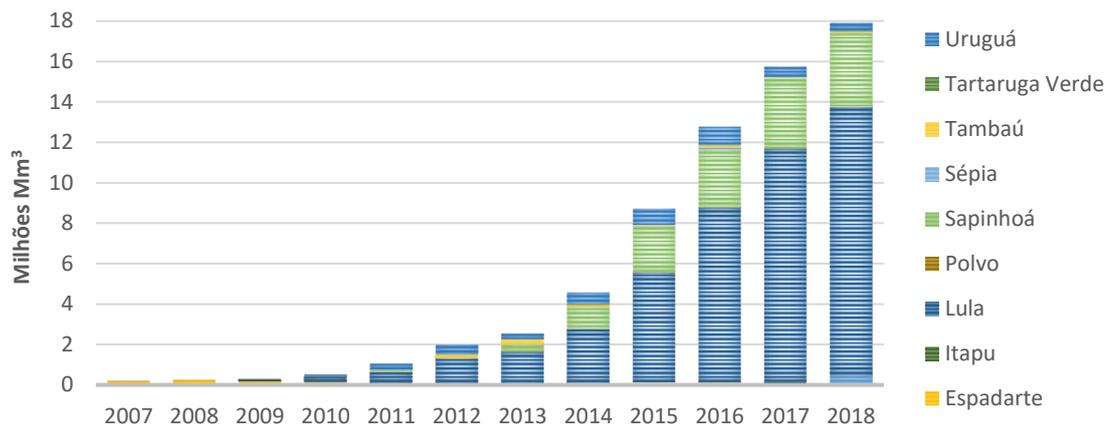
Nota: Dados referentes ao mês de novembro de 2018; Sapinhoá é ainda dividido entre os Estados de Rio de Janeiro (0,18%) e São Paulo (99,82%).

Fonte: ANP (2019).



Fonte: ANP (2019); em alguns casos, como o de Berbigão, em 2014 e 2015, a produção resulta do teste de longa duração (<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/producao-de-petroleo-e-gas-natural-em-janeiro.htm>).

Figura 18 – Produção anual de petróleo nos campos confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.



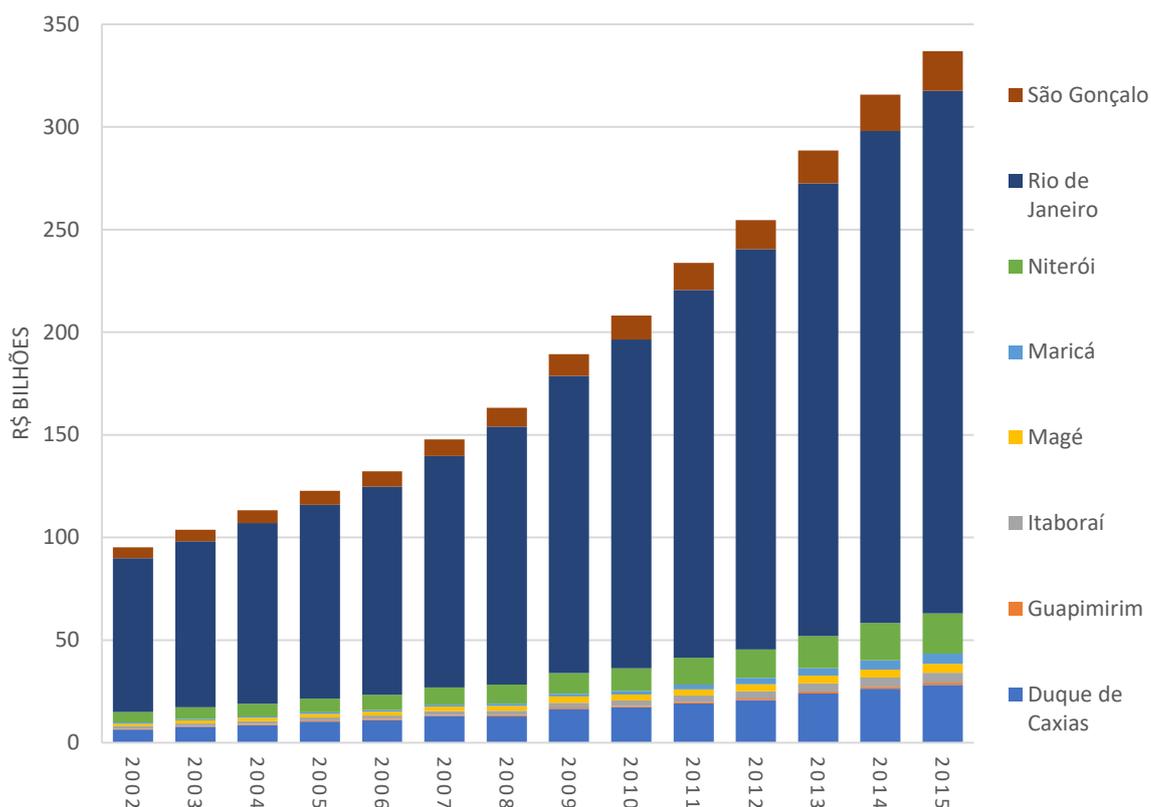
Fonte: ANP (2019).

Figura 19 – Produção anual de gás natural nos campos confrontantes da região da Baía de Guanabara e Maricá.

A produção industrial dos municípios de Maricá, Niterói e Rio de Janeiro deve-se, assim, em grande parte, à extração de gás natural e petróleo nos campos acima mencionados (cf. Figura 18 e Figura 19). Para além dos benefícios econômicos da dinamização econômica local, a extração de petróleo e gás natural ao largo da região da Baía de Guanabara e Maricá, beneficia os municípios através do recebimento de royalties (verificar seção V.2.1.1.8).

V.2.1.1.7. Serviços

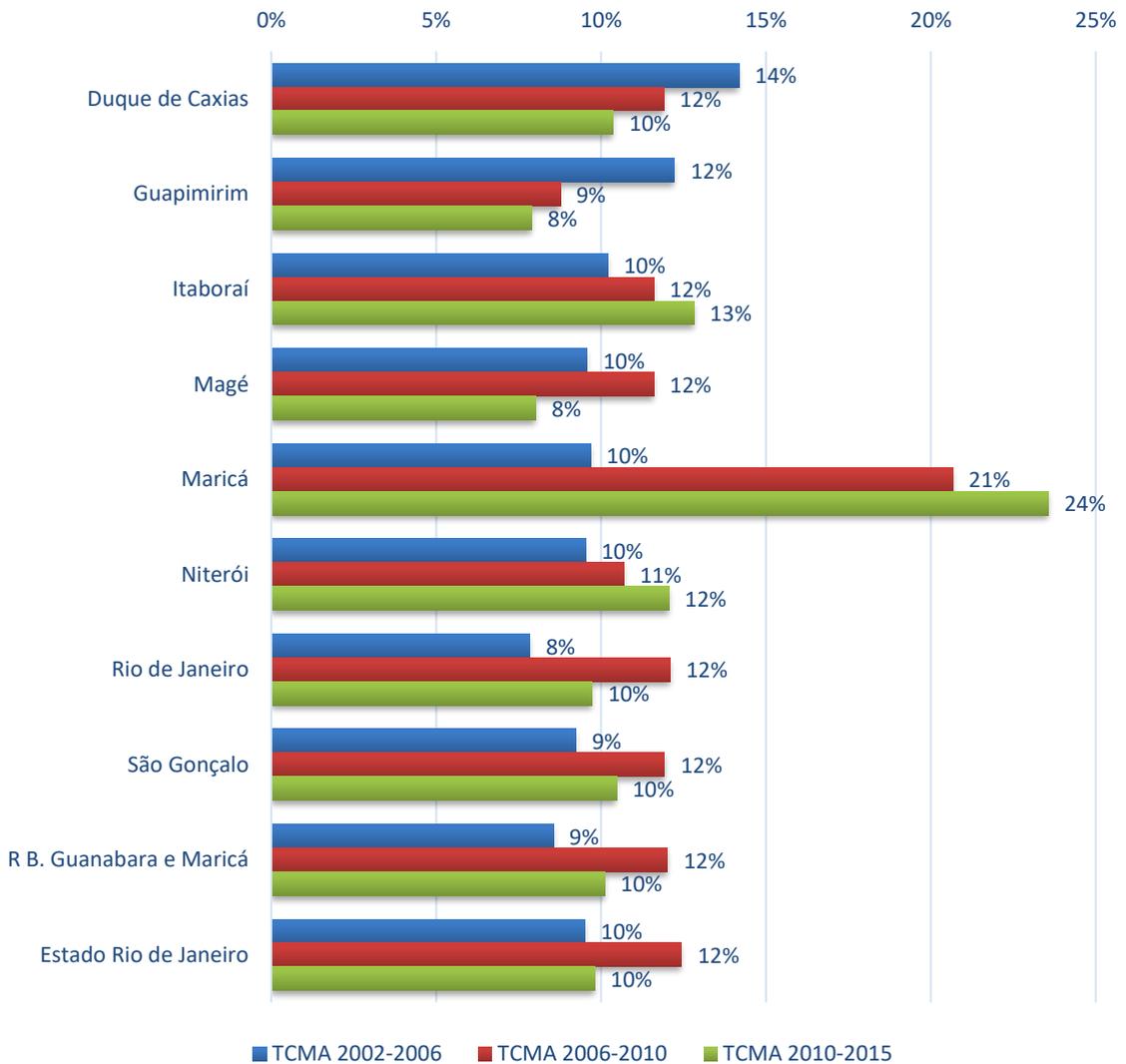
A evolução do valor adicionado bruto do setor terciário nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá pode ser analisada na Figura 20. Como é possível verificar, tem-se observado uma tendência global de crescimento no VAB do setor de serviços nos municípios da região. Este crescimento revela-se mais acentuado nos municípios de Duque de Caxias, São Gonçalo e Niterói. Destaca-se ainda o crescimento do VAB dos serviços no município de Maricá, nos anos mais recentes, que se tornou no quarto município com um VAB dos serviços mais elevado da região em análise, em 2015.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 20 – Evolução do VAB dos serviços nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2015.

Como é possível observar na Figura 21, o crescimento do setor atinge valores médios anuais iguais ou superiores a 8% em todos os municípios em análise, de 2010 a 2015. Destaque para o crescimento de 24% do VAB dos serviços no município de Maricá entre 2010 e 2015. Mais uma vez, o crescimento sem igual da produção do setor terciário em Maricá reflete o início da extração de petróleo e gás natural na sua área marítima. No conjunto da região da Baía de Guanabara e Maricá, o crescimento do setor terciário atinge 10%/ano, de 2010 a 2015, crescendo à mesma taxa que o setor terciário do Estado do Rio de Janeiro.



Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.
 Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 21 – Taxa de crescimento média do VAB dos serviços da região da Baía de Guanabara e Maricá.

V.2.1.1.8. Administração Pública

Como anteriormente afirmado, para além dos benefícios econômicos da criação de emprego e dinamização econômica local, a extração de petróleo e gás natural no largo da região da Baía de Guanabara e Maricá, beneficia os municípios através do recebimento de royalties (porcentagem do valor da produção em cada período). Nesta seção verifica-se a evolução deste indicador desde o início do século XXI.

A distribuição de royalties estabelece uma proporção para os municípios confrontantes e respectivas áreas geoeconômicas (que inclui também municípios com instalações de processamento, tratamento e armazenamento, municípios que são atravessados por gasodutos ou oleodutos e municípios contíguos) e para os municípios afetados pelas operações de embarque e desembarque de combustíveis fósseis.

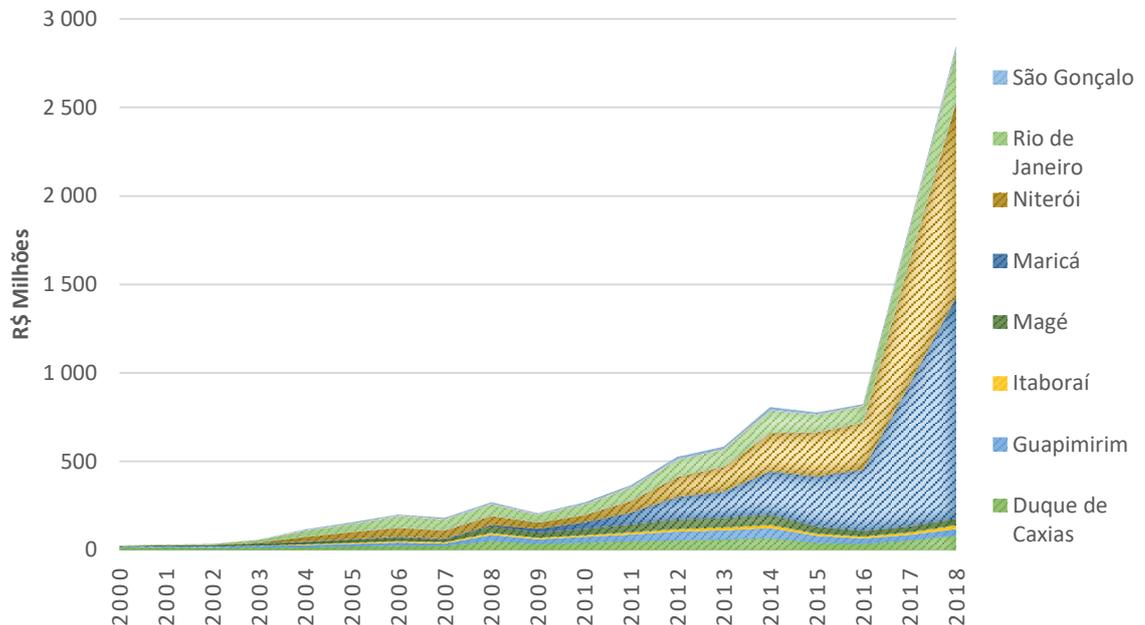
Segundo a legislação e para os campos de exploração contratados até 2012, a distribuição dos royalties é a seguinte:

- Parcela até 5%:
 - União: 20%;
 - Estados confrontantes: 22,5% (30% - 7,5%)
 - Municípios dos Estados confrontantes: 7,5%;
 - Municípios confrontantes ou integrantes da área geoeconômica: 30%;
 - Municípios com instalações de embarque e desembarque: 10%;
 - Fundo de Participação Estadual: 2%;
 - Fundo de Participação Municipal: 8%.
- Parcela acima de 5%:
 - União: 40%;
 - Estados confrontantes: 22,5%;
 - Municípios confrontantes: 22,5%;
 - Municípios com instalações de embarque e desembarque: 7,5%;
 - Fundo de Participação Estadual: 1,5%;
 - Fundo de Participação Municipal: 6%.

Esta distribuição foi alterada pela Lei n.º 12.734, de 30/11/2012. Segundo esta Lei, a proporção destinada aos municípios confrontantes e áreas geoeconômicas diminuirá gradualmente de 2013 a 2019, quanto atingirá 4%. Contudo, esta nova distribuição só é aplicada a novos contratos (após 2012). Posteriormente, em 2013, esta distribuição dos royalties foi suspensa provisoriamente pelo Supremo Tribunal Federal. Em 2019, a decisão será definitivamente avaliada por este tribunal.

Desta forma, a evolução recente do valor dos royalties recebidos pelos municípios em análise (*cf.* Figura 22) traduz não só o aumento da produção registrada até 2014 nos campos das Bacias de Campos e de Santos, mas também a diminuição do valor do petróleo nos mercados internacionais (desde meados do

mesmo ano até 2016). Denota-se, assim, uma estagnação significativa do valor dos royalties devidos pela produção de gás natural e petróleo de 2014 (o valor total nesse ano chegou a cerca de 804 milhões de reais) a 2016.



Fonte: InfoRoyalties (2019).

Figura 22 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Entre 2016 e 2018 o recebimento de royalties voltou a crescer nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá, atingindo o valor recorde de R\$ 2,9 bilhões. Este valor se deve à melhoria dos preços da commodity e ao aumento significativo da produção.

Maricá e Niterói são os municípios da região que registram um valor mais elevado, recebendo, respectivamente, 44% e 39% do total de royalties da região da Baía de Guanabara e Maricá, em 2018.

V.2.1.1.9. Habitação e saneamento básico

O conhecimento das características territoriais e da diversidade habitacional é importante para o reconhecimento da qualidade de vida das populações. No Brasil, é significativa a magnitude das diferenças conceituais e metodológicas relacionadas ao levantamento de dados populacionais.

A expressão “assentamentos precários”, foi adotada pela nova Política Nacional de Habitação (PNH) para caracterizar o conjunto de assentamentos urbanos inadequados ocupados por moradores de baixa renda (Filho, 2015). Esta definição inclui cortiços, loteamentos irregulares de periferia, favelas e assemelhados, além dos conjuntos habitacionais degradados. Caracterizam-se por serem porções do território urbano predominantemente residenciais, habitadas por famílias de baixa renda e pela precariedade das condições de moradia, que apresentam inúmeras carências e inadequações, tais como irregularidade fundiária, ausência de infraestrutura de saneamento ambiental, localização em áreas mal servidas por sistema de transporte e equipamentos sociais, terrenos alagadiços e sujeitos a riscos geotécnicos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, utiliza uma definição mais específica. A expressão “**aglomerado de domicílios subnormais**” é utilizada para caracterizar um dos tipos de assentamento precário, a favela. Para efeitos censitários, os aglomerados subnormais caracterizam um conjunto de, no mínimo, 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) dispostos com frequência de forma desordenada, densa e carentes de serviços públicos essenciais. A identificação dos aglomerados subnormais é feita com base na ocupação ilegal da terra (pela ausência de título de propriedade), pela irregularidade das vias de circulação, do tamanho e forma dos lotes e pela carência de serviços públicos essenciais como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública.

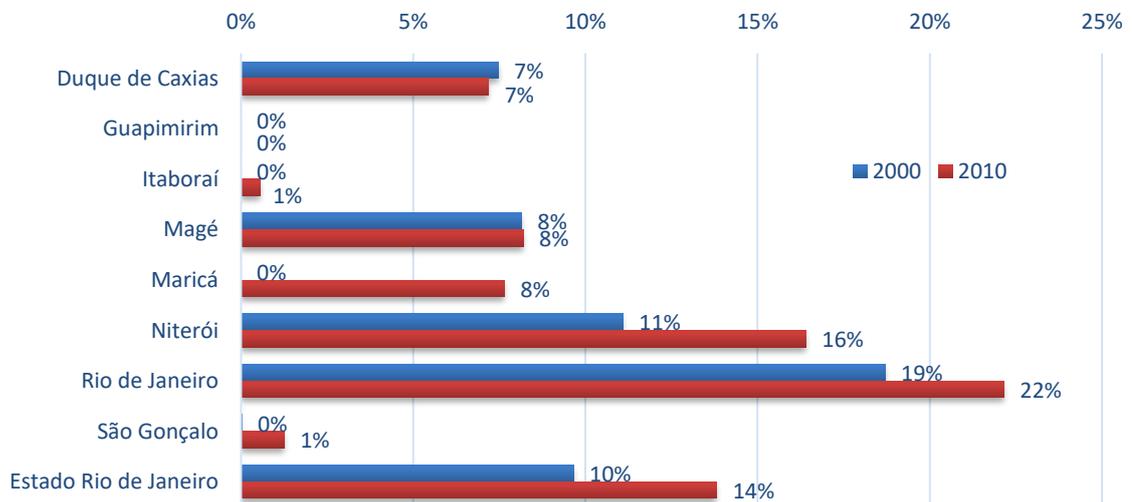
Na região da Baía de Guanabara e Maricá, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu de forma significativa na década de 2000, em especial no município de São Gonçalo (cf. Quadro 24). Em 2000, apenas 58 domicílios estavam situados em aglomerados subnormais em São Gonçalo. Uma década depois esse valor subiu para mais de 4 mil domicílios. Contudo e como seria de esperar, é nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói que a existência de domicílios em aglomerados subnormais tem maior relevância. Em 2010, os domicílios em aglomerados subnormais representavam cerca de 20% do total dos domicílios no município do Rio de Janeiro e 14% no município de Niterói. No total, mais de 22% da população do Rio de Janeiro e mais de 16% da população em Niterói vivia em aglomerados subnormais, em 2010 (cf. Figura 23). Nos restantes

municípios, a situação ocorre numa menor magnitude. A única exceção é Guapimirim, essencialmente devido ao carácter mais rural, menos industrializado e pelo fato de estar mais afastado da capital do Estado.

Quadro 24 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

Território	DPP em aglomerados subnormais			% DPP em aglomerados subnormais no total (%)	
	2000	2010	TCMA	2000	2010
Duque de Caxias	16 037	18 321	1,3%	7,3%	6,8%
Guapimirim	-	-	-	-	-
Itaboraí	-	356	-	-	0,5%
Magé	4 708	5 584	1,7%	8,1%	7,9%
Maricá	-	2 997	-	-	7,0%
Niterói	14 173	24 278	5,5%	9,8%	14,3%
Rio de Janeiro	306 609	426 479	3,4%	17,0%	19,9%
São Gonçalo	58	4 044	52,9%	0,0%	1,2%
E. Rio de Janeiro	387 834	616 841	4,7%	9,1%	11,8%

Nota: DPP – domicílios particulares permanentes/ TCMA – taxa de crescimento média anual.
Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.



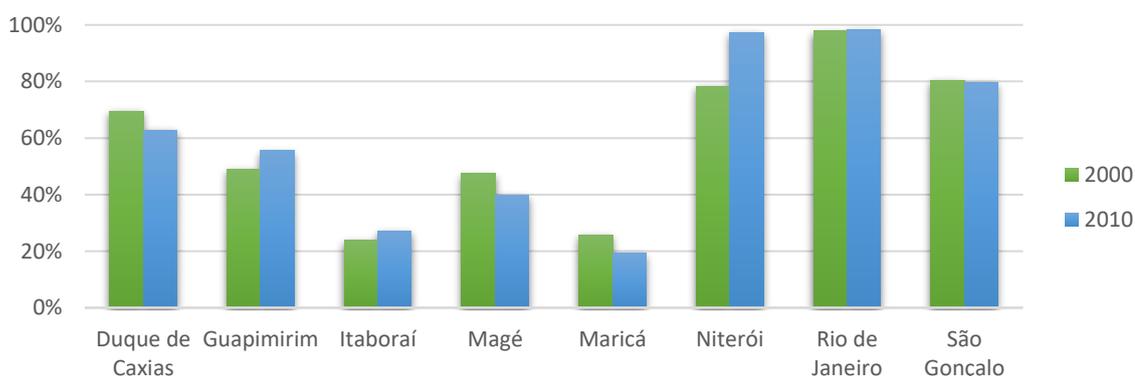
Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.
Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 23 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

Em seguida, caracteriza-se as condições habitacionais dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá, notadamente o saneamento básico.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Com base nos dados dos Censos dos anos 2000 e 2010 (IBGE, 2019), é possível avaliar a evolução dos vários índices de atendimento destes serviços, essenciais à qualidade de vida das populações.

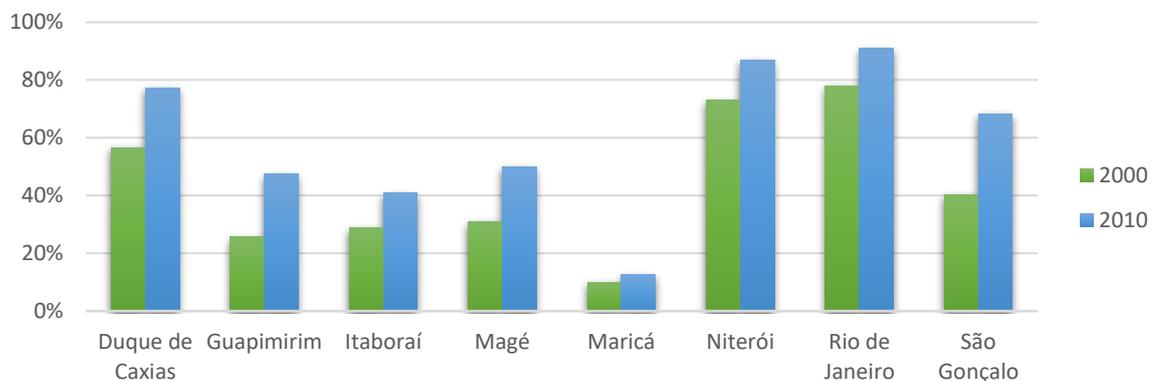
No que diz respeito aos sistemas de **abastecimento de água** e quando se analisa o indicador de atendimento (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento), é possível verificar que o município do Rio de Janeiro foi aquele que registrou um maior índice de atendimento, seguido de Niterói, São Gonçalo e Duque de Caxias, no ano de 2010. O município da região analisada com menor nível de atendimento em 2010 foi Maricá, com apenas 19% dos domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água. A evolução deste índice foi crescente para os municípios de Guapimirim, Itaboraí e Niterói, enquanto nos municípios de Duque de Caxias, Magé e Maricá existiu um decréscimo relativamente ao nível de atendimento. Nos municípios do Rio de Janeiro e São Gonçalo este indicador permaneceu praticamente inalterado (cf. Figura 24).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 24 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de águas dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

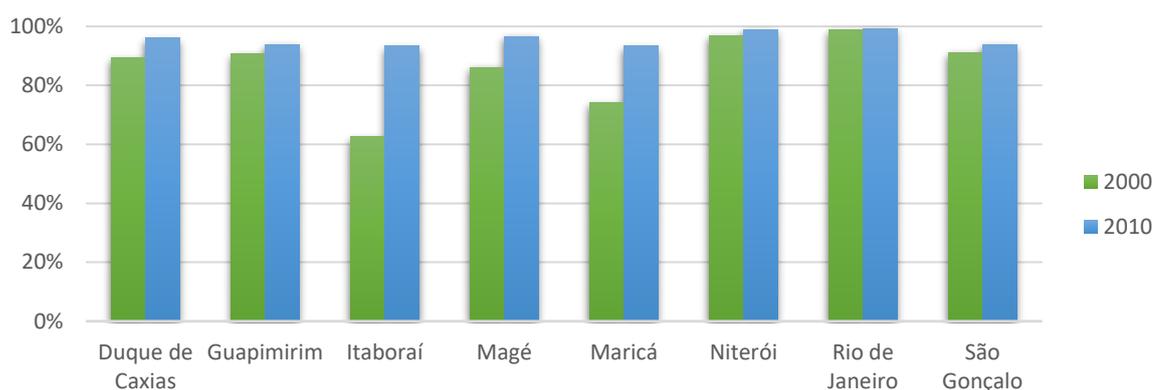
No que concerne aos sistemas de **esgoto sanitário** (cf. Figura 25), o município de Maricá apresentava, novamente, os piores índices de atendimento (10% em 2000 e 13% em 2010) e o município do Rio de Janeiro os índices mais elevados de atendimento (78% em 2000 e 91% em 2010). Os municípios de Guapimirim, Itaboraí e Magé possuíam, em 2010, um nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário igual ou inferior a 50%. Contudo, como podemos observar na Figura 25, a evolução deste índice foi crescente para todos os municípios da região de Guanabara e Maricá. Este nível de atendimento traduz-se pela porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por rede geral de esgoto sanitário.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 25 – Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

Os níveis de atendimento do sistema de **coleta de resíduos** (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de resíduos) apresentavam valores muito próximos de 100%, no ano de 2010. À semelhança do índice anterior, a evolução do nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos, entre 2000 e 2010, foi crescente em todos os municípios da região, com destaque para o aumento deste índice no município de Itaboraí (cf. Figura 26).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 26 – Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

Os municípios fluminenses, em sua maior parte, fazem parte de arranjos regionais ou consórcios públicos, consoante a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos. Esses modelos permitem o compartilhamento de serviços ou atividades de interesse comum, permitindo maximizar os recursos humanos, infraestrutura e recursos financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala.

Segundo os dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro (Ecologus, 2013b), o município de Duque de Caxias faz parte do arranjo Magé, juntamente com os municípios de Guapimirim e Magé, e do consórcio Baixada Fluminense, dispendo parte dos seus resíduos urbanos em aterro sanitário, situado no município de Magé, e a outra parte no aterro sanitário situado em Belford Roxo. Os municípios de Itaboraí e Maricá fazem parte do arranjo Itaboraí, dispendo os seus resíduos em aterro sanitário situado no município de Itaboraí. O arranjo São Gonçalo recebe em aterro sanitário os resíduos deste município e parte dos resíduos gerados no município de Niterói, até que sejam concluídas as obras de instalação do centro de tratamento de resíduos de Niterói. Por fim, por não haver área suficiente na cidade do Rio de Janeiro para abrigar uma solução individual ambientalmente adequada de destinação final de resíduos sólidos, os resíduos gerados neste município são recolhidos em sete estações de transferência e posteriormente transportados para o aterro sanitário situado em Seropédica, cidade sede do arranjo do qual faz parte o município do Rio de Janeiro.

V.2.1.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Nesta seção são analisados os estudos de impacto ambiental (ou relatórios equiparados) de 15 empreendimentos que têm influência direta e indireta sobre a região da Baía de Guanabara e Maricá.

Para a investigação dos fatores mais adequados no âmbito da presente avaliação de impactos cumulativos do meio socioeconômico, foi criada uma base de dados com os 315 impactos ambientais identificados nos estudos de impacto ambiental (e documentos equiparados) destes projetos. Posteriormente, cada impacto foi agrupado por componente e por subcomponente. O resultado desta pesquisa pode ser verificado no Quadro 25. Em seguida, são detalhados os impactos ambientais das subcomponentes mais significativas (com 13 ou mais impactos identificados nos 15 empreendimentos).

Na componente **atividade econômica e emprego**, as seguintes subcomponentes obtiveram 13 ou mais impactos: atividade econômica; emprego; pesca. Relativamente à subcomponente atividade econômica, os 29 impactos referem-se a 13 projetos (do total de 15). Em geral, os impactos referem-se à dinamização da economia local e regional que o investimento do projeto em causa provoca (devido ao efeito multiplicador do investimento). Espera-se que o aumento da demanda produza impactos cumulativos em vários setores econômicos e sociais, tais como o aumento da receita pública, o aumento do emprego e o aumento da procura por serviços públicos. Apenas cinco impactos exclusivamente negativos são identificados relativamente a este subcomponente, referentes à perda de área produtiva em dois empreendimentos (corredor expresso Transbrasil e arco metropolitano).

Quanto à subcomponente emprego, os 31 impactos referidos referem-se a 14 projetos (do total de 15 analisados). Tendo em conta as características deste subcomponente, é necessário desagregar o impacto da geração de emprego de curto prazo (durante a fase de construção) e a geração de emprego de médio e longo prazos. Desta forma, espera-se um grande impacto no emprego durante a fase de construção dos projetos em causa, e a criação de emprego direto e indireto a longo prazo (de menor dimensão). O emprego é uma das variáveis que sofrerá mais impactos cumulativos com o desenvolvimento da atividade econômica.

Adicionalmente, parte dos impactos negativos identificados referem-se à diminuição de emprego após a fase de construção.

A subcomponente pesca reflete impactos de nove empreendimentos diferentes. Os 23 impactos referenciados no Quadro 25 traduzem-se apenas em impactos com consequências negativas para a atividade de pesca (interferência com a atividade pesqueira artesanal e industrial, redução da área de pesca industrial). A existência de diversos projetos em águas marítimas na região levanta a possibilidade de eventuais impactos cumulativos.

No que diz respeito à componente **finanças e serviços públicos**, ambas as subcomponentes (receitas públicas e serviços públicos) obtiveram mais de 13 impactos. A subcomponente receitas públicas integra impactos de 11 dos 15 empreendimentos em análise. Os impactos referenciados são maioritariamente de valoração positiva e mencionam o aumento de receitas municipais pela distribuição de royalties e pela geração de tributos. São ainda esperados impactos cumulativos relacionados ao aumento da demanda (maior demanda de bens e serviços provoca maior arrecadação de impostos municipais). Contudo, o aumento significativo de receitas públicas é também acompanhado por um aumento da procura por serviços públicos. Estes impactos são maioritariamente negativos e ocorrem quer na fase de construção/ instalação dos projetos, quer em fase de operação dos mesmos. O aumento da procura por serviços públicos foi referido em dez dos 15 projetos em análise. Desta forma, é esperado que o aumento da população a curto e médio/longo prazos crie uma pressão adicional por serviços públicos, tais como, serviços de saneamento e de saúde.

Na componente **infraestrutura viária, tráfego e transportes**, a subcomponente rodoviária foi referenciada em dez empreendimentos e em 42 impactos, a sua maioria negativos (33). Mais de metade destes impactos negativos ocorre na fase de construção (interferência com o tráfego), enquanto parte dos impactos negativos na fase de operação se referem a um aumento da pressão sobre estas infraestruturas como consequência do início da operação de sete empreendimentos (dos 15 analisados).

Quadro 25 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA e similares (meio socioeconômico).

Componente	Subcomponente	N.º de empreendimentos	Impactos			
			Neg.	Pos.	Pos. & Neg.	Total
Atividade econômica e emprego	Atividade econômica (geral)	13	4	24	1	29
	Emprego	14	5	25	1	31
	Indústria, tecnologia e conhecimento	7	-	10	-	10
	Nível de preços	1	1	-	-	1
	Pesca	9	23	-	-	23
	Turismo	6	6	1	-	7
Finanças e serviços públicos	Receitas públicas	11	1	21	-	22
	Serviços públicos	10	25	3	-	28
Infraestrutura viária, tráfego e transportes	Aéreo	3	4	-	-	4
	Aéreo e Marítimo	1	2	-	-	2
	Ferrovário	2	3	-	-	3
	Marítimo	5	12	-	-	12
	Rodoviário	13	33	8	1	42
Patrimônio Humano e Natural	Áreas de conservação	1	-	1	-	1
	Paisagem	6	6	3	-	9
	P. arqueológico, cultural e histórico	7	14	-	-	14
População e qualidade de vida	Expectativas	9	10	-	-	10
	Incômodos (ruído, poeiras, vibrações)	5	12	-	-	12
	Instabilidade social	3	4	1	-	5
	Mobilização social	1	-	1	-	1
	População	2	2	1	-	3
	Saúde pública e Bem-Estar	5	8	1	-	9
Uso do solo e estrutura urbana	Alterações no uso do solo	6	7	6	-	13
	Habitação	9	16	8	-	24

Fonte: Témis/Nemus (2019).

A subcomponente patrimônio arqueológico, cultural e histórico (componente **patrimônio humano e natural**) foi referida em sete dos empreendimentos e identificados 14 impactos, todos estes negativos. De uma forma geral estes são impactos da fase de construção (12 em 14) referentes a potenciais ou efetivas interferências sobre o patrimônio histórico e arqueológico, e sobre bens culturais.

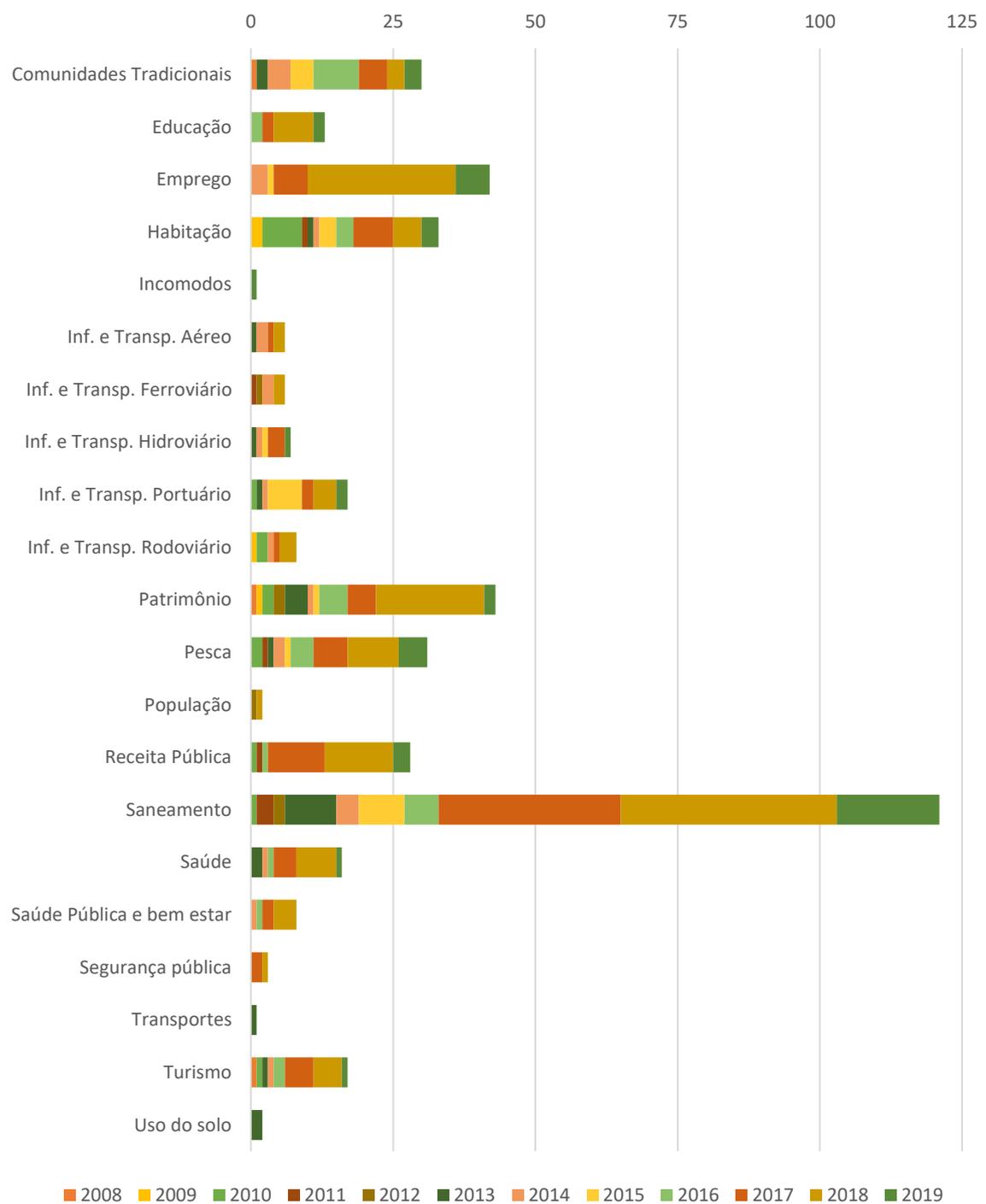
Por fim, ambas as subcomponentes da componente **uso do solo e estrutura urbana** obtiveram diversos impactos. Relativamente a primeira (alterações no uso do solo), apresentam-se 13 impactos negativos referentes a seis dos 15 empreendimentos analisados. As alterações aqui incluídas são diversas, desde a afetação do uso do solo em áreas de intervenção locais, como alteração do uso do solo em áreas mais alargadas pela instalação de diversas infraestruturas associadas. Em relação à subcomponente habitação, esta foi referida em nove dos empreendimentos e identificados mais de vinte impactos (24, exatamente). De uma forma geral a maioria dos impactos identificados produzirão efeitos negativos na fase de implantação (desapropriações, desvalorização imobiliária, desocupação temporária).

Em suma, as seguintes subcomponentes foram aquelas em que se fizeram sentir mais impactos e em que se levanta a possibilidade de eventuais impactos cumulativos, no que diz respeito aos 15 estudos de impacto ambiental investigados:

- Atividade econômica (29 impactos);
- Emprego (31 impactos);
- Pesca (23 impactos);
- Receitas Públicas (22 impactos);
- Serviços Públicos (28 impactos);
- Infraestrutura, tráfego e transporte rodoviário (42 impactos);
- Habitação (24 impactos).

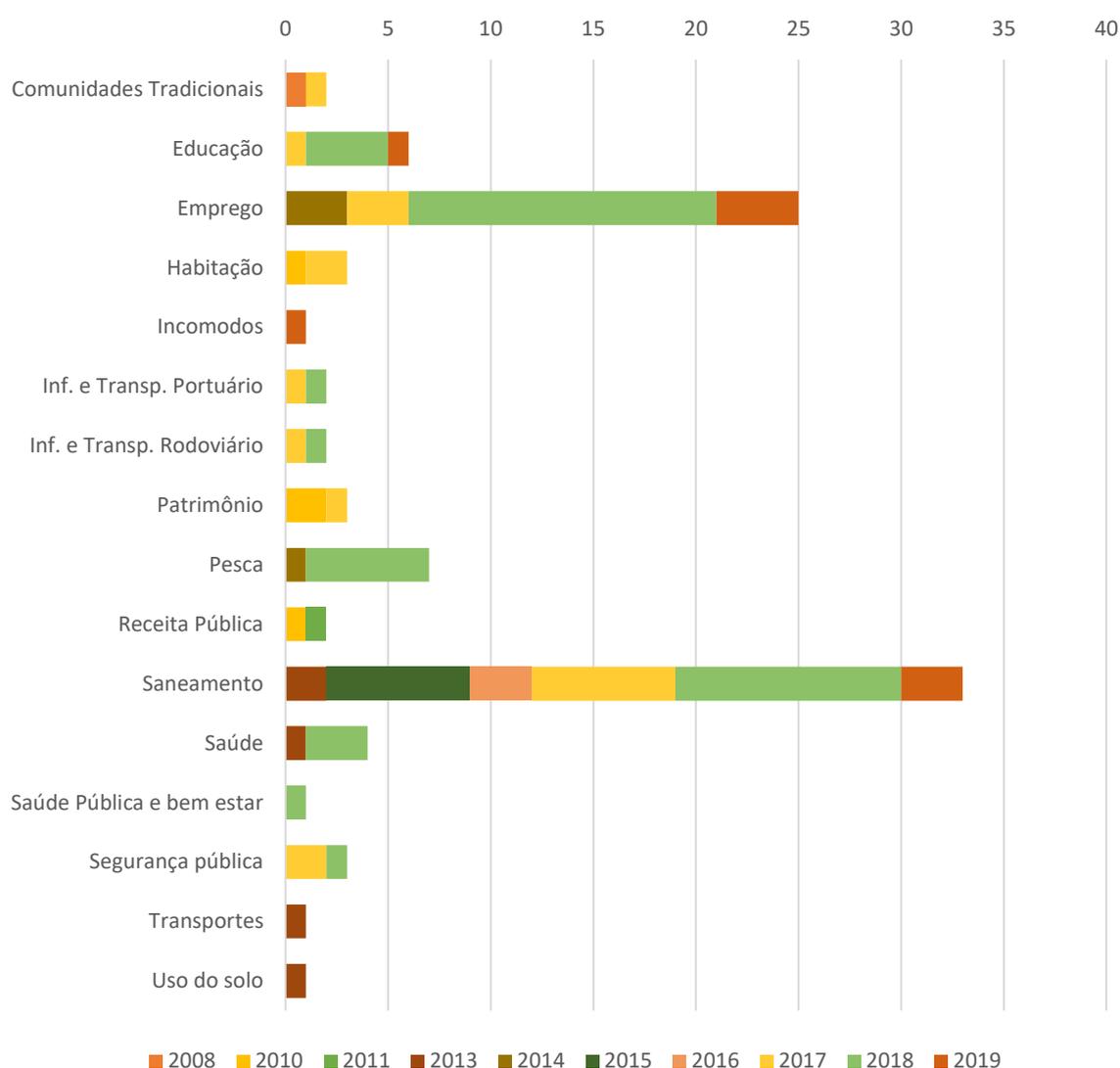
V.2.1.3. Análise da mídia

A Figura 27 e a Figura 28 apresentam alguns resultados da análise de mídia (relatório apresentado no Apêndice IV.1-1, Volume 2), notadamente o número de publicações de notícias e o número de publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema específico para os últimos dez anos.



Fonte: Témis/Nemus (2019).

Figura 27 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 por tema/ano.

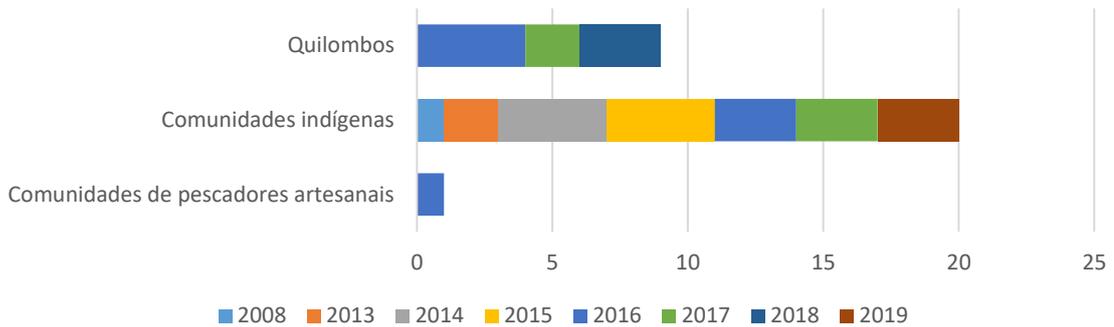


Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 28 – Publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema/ano.

Em relação ao meio socioeconômico, a análise de mídia destaca os seguintes temas: comunidades tradicionais (30 notícias); emprego (42), habitação (33), patrimônio (43); pesca (31); receita pública (28); e saneamento (121). Adicionalmente, em relação especificamente às publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião, sobressaem novamente os temas emprego e saneamento (cf. Figura 28). Nos próximos parágrafos expande-se sobre estes temas que apresentam maior destaque na mídia.

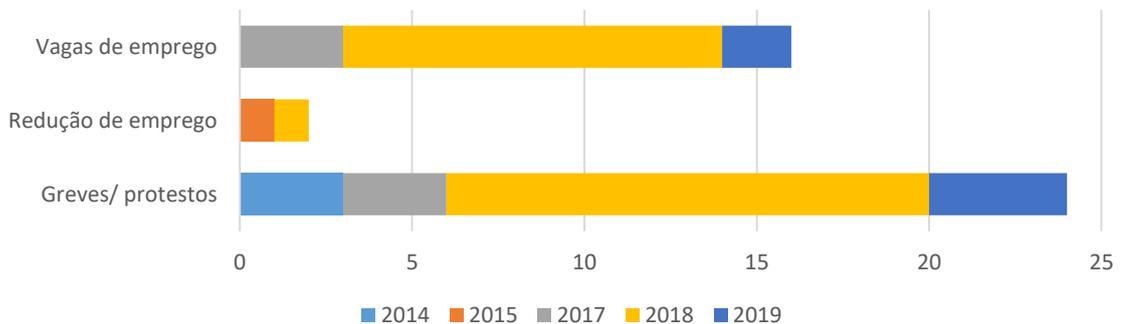
Em relação ao tema comunidades tradicionais, uma análise mais detalhada das notícias é apresentada na Figura 29. Destacam-se as publicações sobre comunidades indígenas, sendo que neste subtema a maioria refere-se a iniciativas culturais e outras relacionadas com estas comunidades. Uma pequena parte destas notícias (5) sobre comunidades indígenas referem-se a duas disputas territoriais nos municípios de Niterói e Maricá. Em relação às notícias sobre comunidades quilombolas, estas são maioritariamente sobre processos de reconhecimento legal e iniciativas culturais.



Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 29 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema comunidades tradicionais.

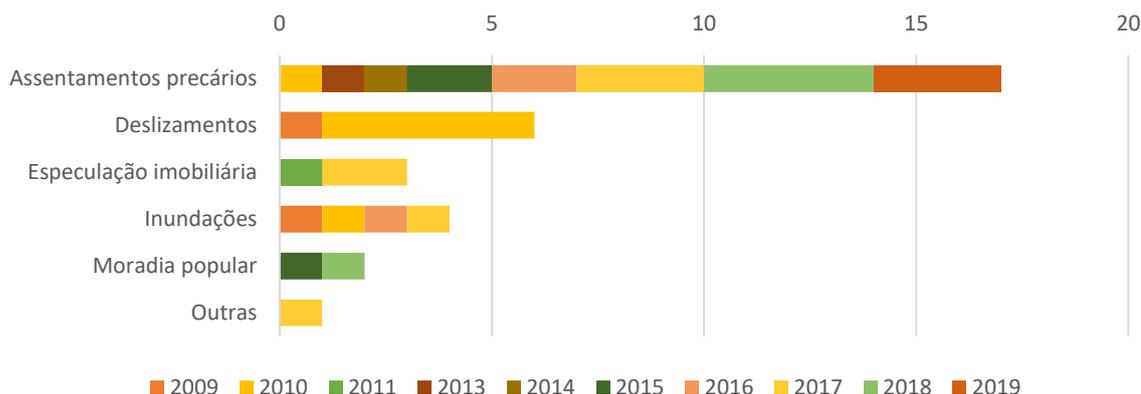
Em relação ao tema emprego, a grande maioria das publicações referem-se a greves e/ou protestos (muitas delas concentradas no ano de 2018), como é possível verificar na Figura 30. As notícias traduzem as dificuldades econômicas de trabalhadores por salários em atraso (setor educação, saúde) ou por falta de trabalho (obras do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro).



Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 30 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema emprego.

Na análise de notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobressai igualmente o tema habitação com 33 publicações. A maioria das notícias refere-se a assentamentos precários (notícias de demolições, construções irregulares, identificação de construções irregulares). Outros registros relacionavam-se com deslizamentos e inundações em áreas habitacionais, impactos da especulação imobiliária e, em menor número, sobre moradia popular.

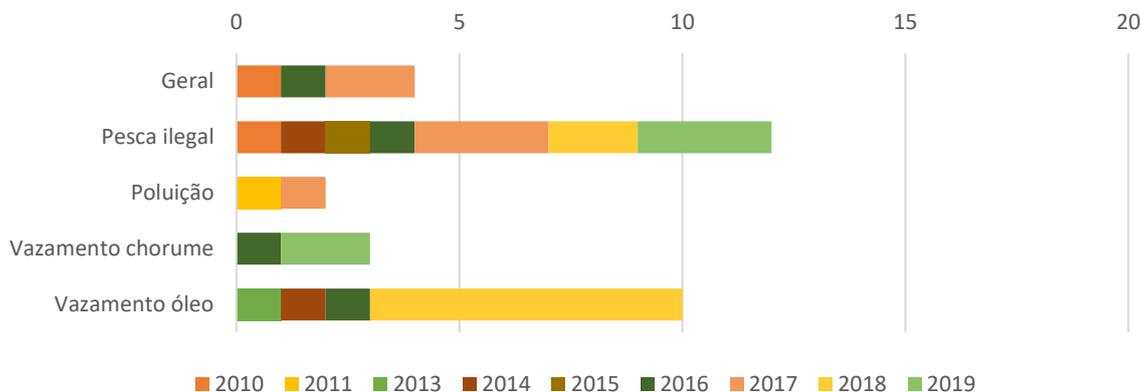


Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 31 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema habitação.

O tema patrimônio destaca-se nas publicações da mídia com 43 notícias. A grande maioria destas notícias referem-se a iniciativas de âmbito cultural ou são publicações sobre a proteção legal de patrimônio local.

A temática pesca destaca-se também na análise realizada. Neste particular, salienta-se o subtema pesca ilegal, mas também notícias sobre poluição e vazamentos, como é possível verificar na Figura 32.

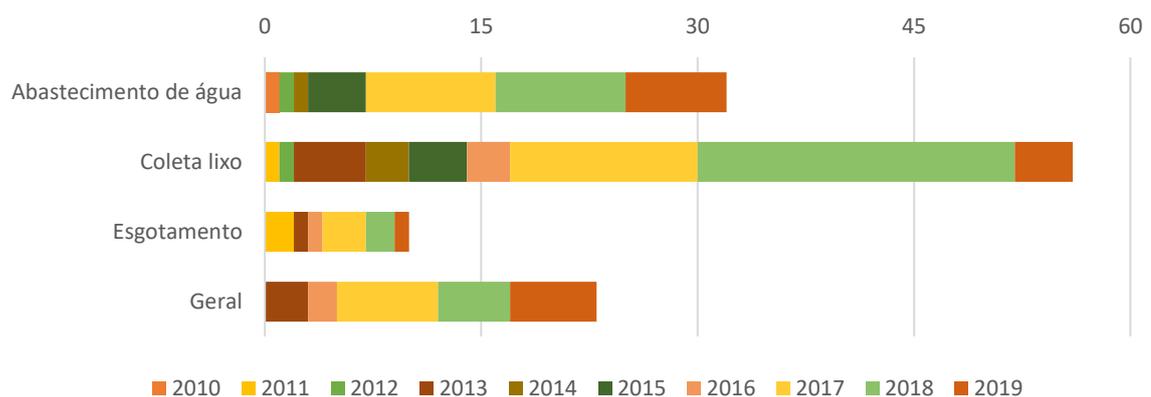


Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 32 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema pesca.

Ainda no que se refere às notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobressai com 28 entradas, o tema das receitas públicas. Destas, 24 das notícias referiam-se ao subtema royalties da exploração de petróleo e gás natural. Dentro deste subtema as notícias são diversas: sobre a redução dos recebimentos e suas consequências; manifestações públicas sobre a divisão dos royalties; dependência nos municípios em relação a royalties; aumento dos royalties nos últimos anos.

Por fim, o tema com mais notícias (121) e com mais publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião foi o saneamento. A divisão das notícias por subtema está apresentada na Figura 33. Destaque para notícias sobre coleta do lixo e abastecimento de água. Parte das notícias são de carácter geral (sobre o saneamento no global) e uma pequena parte refere-se especificamente a esgotamento. A existência de um elevado número (33) de publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas sobre saneamento denota ainda mais a importância deste tema para a população urbana da região.



Fonte: Témis/ Nemus (2019).

Figura 33 – Notícias publicadas entre 2008 e 2019 sobre o tema saneamento.

Em suma, relativamente à análise de mídia, sobressaíram os seguintes temas socioeconômicos que levantam a possibilidade de eventuais impactos cumulativos:

- Serviços públicos, mais especificamente o saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos).
- Emprego;
- Habitação;
- Receitas públicas.

V.2.1.4. Pré-seleção de fatores

Após a análise realizada nos subcapítulos anteriores, no que se refere ao meio socioeconômico, os seguintes fatores foram pré-selecionados:

- Saneamento;
- Emprego;
- Habitação.

O fator saneamento foi pré-selecionado com base na sua importância aferida na análise de mídia (*cf.* Figura 27), na análise de estudos de impacto ambiental (*cf.* Quadro 25) e também na informação recolhida relativamente ao nível de atendimento dos sistemas de saneamento básico na região (*cf.* Figura 24, Figura 25 e Figura 26). Desta forma, com o aumento populacional previsto para a região, é de esperar que a atual infraestrutura de saneamento dos municípios da região sofra uma pressão adicional. Os problemas recentes de prestação deste serviço público nos municípios em análise evidenciam, ainda mais, a importância da seleção deste fator. Adicionalmente, este fator relaciona-se diretamente com o fator habitação (saneamento em aglomerados subnormais).

Em relação ao fator emprego, foi verificado no ponto V.2.1.2 que vários dos empreendimentos em desenvolvimento na região produzem impactos neste âmbito, sendo referenciados impactos positivos (mais preponderantes na fase de construção) e impactos negativos. Adicionalmente, para além de um período de perda de emprego formal recente (2014 a 2017, verificar Figura 12), foi demonstrado na seção de análise da mídia uma grande importância do tema (com notícias negativas de redução de emprego e de mobilização social). Neste caso, é necessária uma investigação mais profunda sobre impactos cumulativos que o desenvolvimento destes vários empreendimentos possa provocar a curto prazo e a médio/ longo prazo. É de natureza crítica verificar se o emprego criado a curto prazo (diretamente em construção e indiretamente em comércio e serviços) se sustenta a longo prazo com base na operação dos empreendimentos em causa e no crescimento económico a se verificar na região.

Por fim, o fator habitação foi pré-selecionado devido a vários elementos das análises realizadas: a análise de mídia indicia uma importância elevada do tema (verificar Figura 31); a análise de impactos dos estudos de impacto ambiental analisados (e relatórios similares) apresenta a questão habitacional como uma das

mais afetadas (cf. Quadro 25); e a verificação dos dados secundários sobre o tema também aponta para a criticidade deste (ver Figura 23). A maioria das notícias coletadas referia-se ao aumento da construção de habitações irregulares, a impactos da especulação imobiliária, à favelização e problemas ambientais associados. Essa mesma realidade está espelhada nos dados secundários apresentados sobre habitação precária (na seção V.2.1.1.9). Dessa forma, é possível antever que, sem uma política de habitação social extensiva, esta possa continuar a ser uma questão social determinante nas próximas décadas.

V.2.2. Meio biótico

V.2.2.1. Conhecimento da região

V.2.2.1.1. Introdução

A seção “Conhecimento da região” do capítulo “Meio biótico” está estruturada em quatro grandes temas: vegetação, unidades de conservação, flora e fauna. Cada um destes temas aborda diversos itens, tal como se lista abaixo.

- **Vegetação**
 - Bioma Mata Atlântica
 - Evolução da vegetação no Estado do Rio de Janeiro
 - Evolução da cobertura vegetal na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ
 - Fitofisionomias da Mata Atlântica e da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ
 - Desmatamento na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ e fitofisionomias afetadas
- **Unidades de Conservação (UCs)**
- **Flora**
 - Flora da Mata Atlântica
 - Flora do Estado do Rio de Janeiro
 - Flora das fitofisionomias florestais
 - Flora das restingas
 - Flora dos manguezais
 - Flora do Parque Nacional da Serra dos Órgãos
 - Flora do Parque Nacional da Tijuca

- Flora da Reserva Biológica do Tinguá
 - Flora da Estação Ecológica da Guanabara
 - Flora da Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim
 - Flora da Área de Proteção Ambiental Petrópolis
 - Flora do Parque Estadual da Pedra Branca
 - Flora do Parque Estadual da Serra da Tiririca
 - Flora do Parque Estadual Chacrinha
 - Flora da Área de Proteção Ambiental de Marapendi
 - Flora do Parque Natural Municipal de Marapendi
 - Flora do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca
 - Flora do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca – Nelson Mandela
 - Flora do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha
 - Flora do Parque Natural Municipal Chico Mendes
 - Flora do Parque Natural Municipal da Catacumba
 - Flora do Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari
 - Flora do Parque Natural Municipal Bosque da Barra
 - Flora do Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca
- **Fauna**
 - Fauna da Mata Atlântica
 - Fauna do Estado do Rio de Janeiro
 - Fauna das restingas da área de estudo
 - Fauna dos manguezais da área de estudo
 - Fauna do Parque Nacional da Serra dos Órgãos
 - Fauna do Parque Nacional da Tijuca
 - Fauna da Reserva Biológica do Tinguá
 - Fauna da Estação Ecológica da Guanabara
 - Fauna da Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim
 - Fauna da Área de Proteção Ambiental Petrópolis
 - Fauna do Parque Estadual da Pedra Branca
 - Fauna do Parque Estadual da Serra da Tiririca
 - Fauna do Parque Estadual Chacrinha

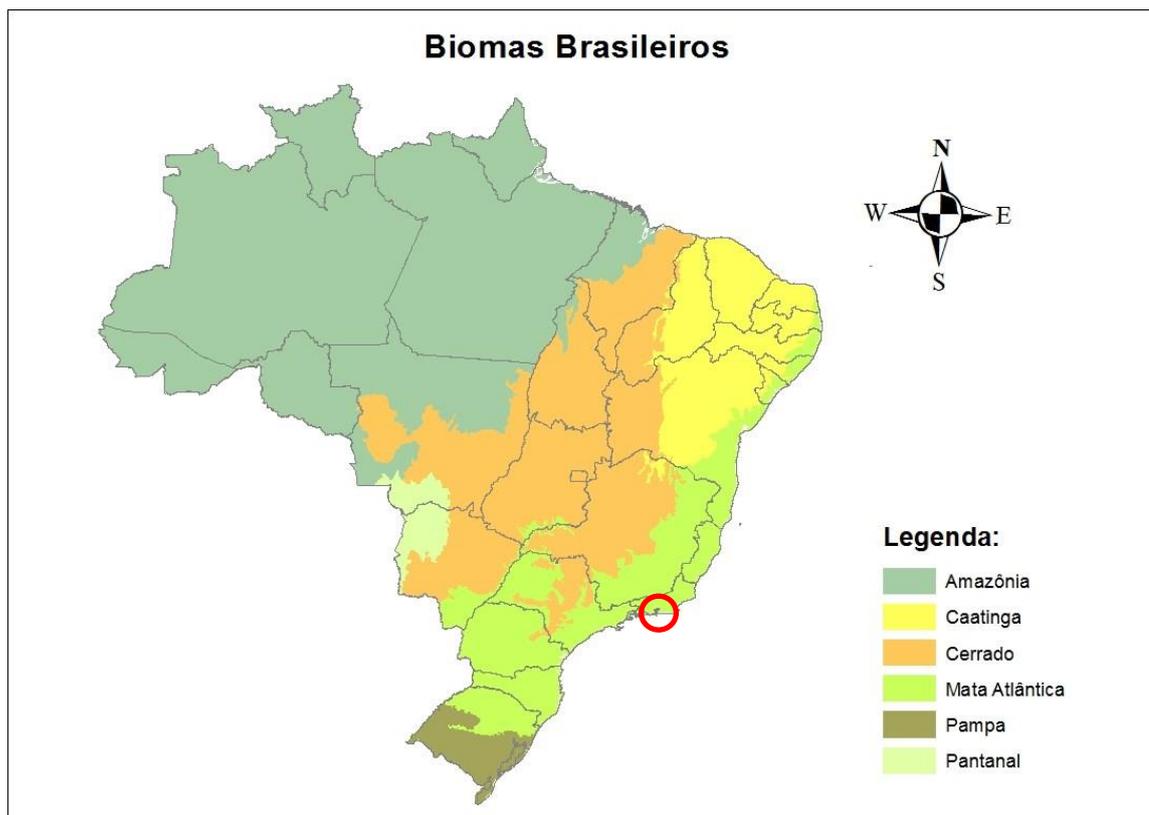
- Fauna da Área de Proteção Ambiental de Marapendi
- Fauna do Parque Natural Municipal de Marapendi
- Fauna do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca
- Fauna do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca – Nelson Mandela
- Fauna do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha
- Fauna do Parque Natural Municipal Chico Mendes
- Fauna do Parque Natural Municipal da Catacumba
- Fauna do Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari
- Fauna do Parque Natural Municipal Bosque da Barra
- Fauna do Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca
- Importância das interações entre fauna e flora

V.2.2.1.2. Vegetação

A presente seção refere-se à vegetação da área de estudo, notadamente, caracterizam-se os seguintes itens: bioma em que se insere, tipologias (fitofisionomias) que ocorrem e importância de cada uma, sua distribuição geográfica na área em análise e como têm evoluído nos anos mais recentes.

Bioma Mata Atlântica

A área de estudo insere-se no Bioma Mata Atlântica (*cf.* Figura 34), sendo este um dos seis biomas continentais do Brasil, e considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal desde 1988 (MMA, 2007; RMA, 2007).



Legenda:  – localização da área de estudo

Fonte: IBGE (2004), adaptado.

Figura 34 – Enquadramento da área de estudo nos biomas brasileiros.

O bioma Mata Atlântica se estende por cerca de 13% do território nacional e é composto por várias fitofisionomias (tipos de vegetação), que vêm sendo eliminadas por desmatamento, para implantação de usos do solo não-naturais (agricultura, explorações florestais, áreas urbanas, áreas industriais, entre outras; LINO & DIAS, 2003). De fato, atualmente, apenas 22% da área do bioma Mata Atlântica ainda possui sua cobertura vegetal original (MMA, 2016).

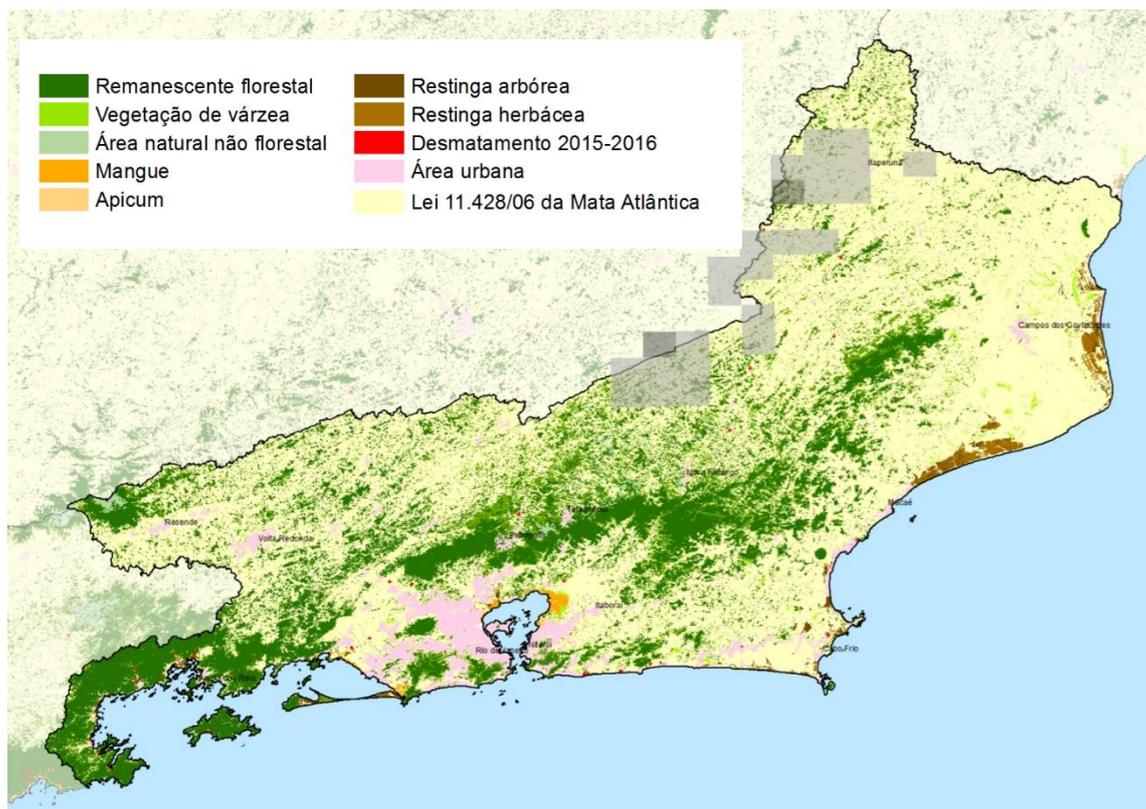
Embora reste apenas pouco mais de um quinto da área original de Mata Atlântica, ela compreende cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil e mais do que a totalidade de espécies vegetais da Europa ou da América do Norte), 8 mil das quais são endêmicas (RMA, 2006). Em relação à fauna, estima-se que ocorram neste bioma 1,6 milhões de espécies faunísticas, incluindo os insetos. Os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 850 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (MMA, 2019).

A importância deste bioma prende-se com o papel fundamental que desempenha para o equilíbrio dos ecossistemas e nos quais se inclui o Homem, visto que este beneficia em grande escala, por exemplo, da disponibilidade de recursos hídricos ou dos solos férteis que a Mata Atlântica lhe proporciona (MMA, 2007).

Atualmente, a Mata Atlântica alberga quase 70% da população do Brasil (SOS Mata Atlântica, 2017g), sendo considerado um dos biomas mais ameaçados do mundo, em particular pela ocupação e exploração desordenada dos recursos que providencia (MMA/SBF, 2002).

Evolução da vegetação no Estado do Rio de Janeiro

De acordo com ArcPlan (2018), que vem efetuando acompanhamento regular do desmatamento na mata Atlântica, até 2016-2017, cerca de 81% do Estado havia sido desmatado. A figura seguinte apresenta o retrato da vegetação (notadamente dos remanescentes florestais) do Estado à data.



Fonte: ArcPlan (2018)

Figura 35 – Remanescentes florestais de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro em 2016-2017

A figura torna evidente que, no Estado do Rio de Janeiro, a área que se encontra mais preservada (onde existe maior quantidade de remanescentes florestais da Mata Atlântica), é precisamente o litoral sul e a região central fluminense.

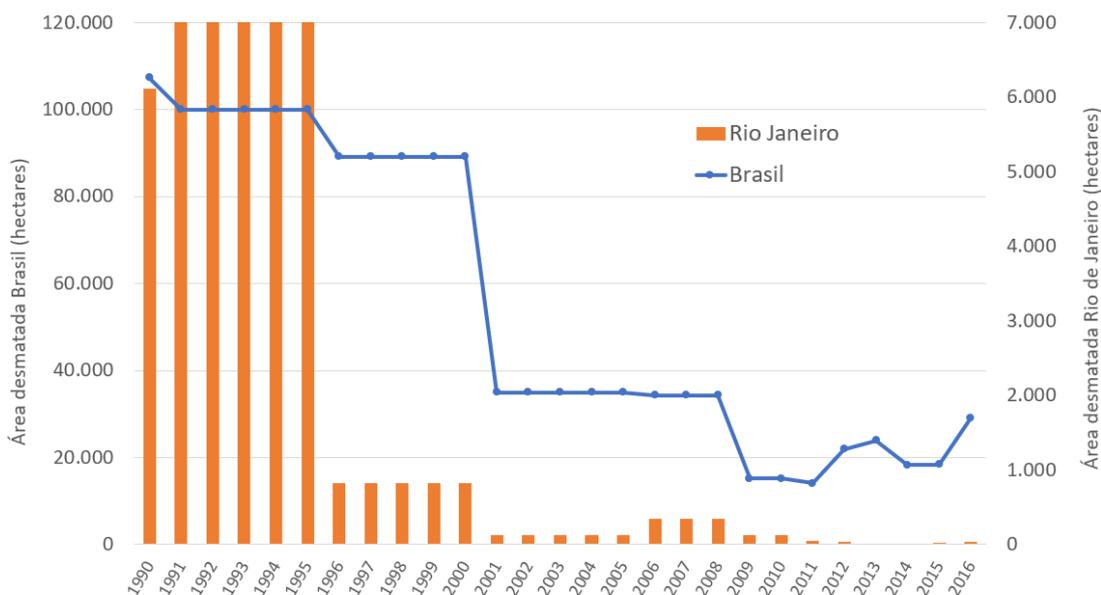
O desmatamento vem sendo seguido com maior rigor, com dados coletados no terreno e através de imagens de satélite, desde 2002. No entanto, há dados disponíveis desde 1985 (com rigor mais reduzido) que permitem ter uma ideia das alterações que têm acontecido na vegetação, notadamente na Mata Atlântica. O quadro seguinte apresenta dados de desmatamento desse bioma para o Estado e também para o Brasil, para permitir comparação com o que vem acontecendo a nível nacional.

Quadro 26 – Quantificação de áreas de Mata Atlântica desmatadas no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil entre 1985 e 2017.

Período	Intervalo (anos)	Brasil		Rio de Janeiro	
		Área (ha) desmatada no período	Taxa anual (ha)	Área (ha) desmatada no período	Taxa anual (ha)
2016-2017	1	12.562	12.562	49	49
2015-2016	1	29.075	29.075	37	37
2014-2015	1	18.433	18.433	27	27
2013-2014	1	18.267	18.267	12	12
2012-2013	1	23.948	23.948	11	11
2011-2012	1	21.977	21.977	40	40
2010-2011	1	14.090	14.090	51	51
2008-2010	2	30.366	15.183	247	124
2005-2008	3	102.938	34.313	1.039	346
2000-2005	5	174.828	34.966	628	126
1995-2000	5	445.952	89.190	4.096	819
1990-1995	5	500.317	100.063	140.372	28.074
1985-1990	5	536.480	107.296	30.579	6.116

Fonte: ARCPLAN, 2018

Esses dados são apresentados na forma gráfica na figura seguinte.



Fonte: ARCPLAN (2017), com cálculos próprios

Figura 36 – Quantificação de áreas de Mata Atlântica desmatadas no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil entre 1990 e 2016.

O gráfico evidencia, primeiramente, que houve um período de forte desmatamento na década de 90, em particular na sua primeira metade, e que na viragem do século houve uma diminuição notória do desmatamento. De uma forma genérica, a dinâmica do desmatamento no Rio de Janeiro acompanhou a do Brasil ao longo do tempo. Desde 2011 que o desmatamento do Estado tem sido quase nulo.

De notar que estes valores foram estimados a partir de dados secundários (bibliografia) que foram obtidos recorrendo a métodos, em alguns casos, muito distintos entre si, e também distintos dos atualmente utilizados, que beneficiam da coleta automatizada de imagens de satélite de elevada precisão.

Os dados mais recentes (2017) indicam assim que o Estado do Rio de Janeiro possui, à data, uma área remanescente de cobertura vegetal natural total de 917.012 hectares, o que corresponde a **20,9%** do seu território (ARCPLAN, 2018).

Evolução da cobertura vegetal na Baía de Guanabara e Maricá /RJ

O Atlas dos Municípios da Mata Atlântica (SOS-MA, 2017a) mapeou os 100 municípios que mais desmataram o bioma entre 1985 e 2015. Nesse ranking, o Rio de Janeiro aparece com 13 municípios. Ainda que os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá não apareçam nesse ranking, estão muito distantes do outro ranking dos 10 municípios fluminenses com maior quantidade de floresta preservada. O quadro abaixo apresenta as áreas de vegetação natural identificadas pelo Atlas para os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá.

Quadro 27 – Área de vegetação natural nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá/RJ em 2014-2015.

Município	Áreas de vegetação natural (ha)					Total (em ha e % da área dos municípios)	
	Mata	Mangue	Restinga ¹	Outros ²			
Rio de Janeiro	18.876	2.470	1.533	446	23.324	19,5%	
Niterói	3.043	-	-	-	3.043	22,9%	
São Gonçalo	1.111	1.402	-	381	2.894	11,7%	
Itaboraí	1.706	966	-	548	3.220	7,5%	
Guapimirim	9.493	2.903	-	1.589	13.984	38,8%	
Magé	12.952	872	280	540	14.643	37,7%	
Duque de Caxias	14.364	1.286	574	-	16.224	34,7%	
Maricá	7.724	-	503	136	8.363	23,1%	
Total (ha)	69.269	9.899	2.890	3.640	85.695		
(% da área da região)	19,3%	2,8%	0,8%	1,0%	23,9%		

Fonte: SOS-MA (2017a).

Notas: 1 – inclui restinga arbórea e herbácea; 2 – inclui refúgios, vegetação de várzea e apicum.

Assim como o Estado do Rio de Janeiro foi muito desmatado ao longo dos anos, restando apenas 20,9% da área do território coberta por remanescentes florestais e áreas naturais de mata atlântica em 2017 (ARCPLAN, 2018), os municípios da área de estudo seguiram uma tendência semelhante: de acordo com a fonte consultada (SOS-MA, 2017a), em 2014-2015, a região da Baía de

Guanabara e Maricá /RJ possuía cerca de 23,9% de áreas de vegetação natural, destacando-se o município de Itaboraí com o menor percentual (7,5%).

O quadro seguinte apresenta os dados disponíveis em SOS-MA (2017a) sobre o decréscimo de mata nos oito municípios da área de estudo, entre 1985 e 2015.

Quadro 28 – Decréscimo de mata nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ entre 1985 e 2015.

Município	Área integrada na Lei MA ¹ (ha e % da área do município)	Decréscimo de mata (ha)					
		1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
Rio de Janeiro	119.896 (99,9%)	67	1.303	11	130	86	8
Niterói	13.275 (99,1%)		174	327			
São Gonçalo	24.656 (99,5%)		53	127	8		
Itaboraí	43.037 (100,0%)	5	566	179	107	48	
Guapimirim	36.077 (100,0%)	69	539	13	13		
Magé	38.850 (100,0%)		1.228	16	4	5	
Duque de Caxias	46.762 (100,0%)		533	40	23	13	
Maricá	36.257 (100,0%)		865	107			

Fonte: SOS-MA (2017a), com cálculos próprios.

Notas: 1 – Lei n.º 11.428 de 2006 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e

Os dados demonstram que, desde 1985, as áreas de vegetação natural, em média, não se alteraram significativamente na região: considerando as áreas de vegetação natural em 2014-2015, apresentadas no Quadro 27, o decréscimo de mata terá sido de 7% para o conjunto dos municípios. Esta média esconde algumas assimetrias: 22% de desmatamento em Itaboraí (entre 1985 e 2010); 14% em Niterói (1990-2000); 10% em Maricá (1990-2000); nos restantes municípios o desmatamento entre 1985 e 2015 variou entre 4 e 8% do que seria a área de vegetação natural no início do período (SOS-MA, 2017a).

Fitofisionomias da Mata Atlântica da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ

Em virtude do seu padrão de ocupação (faixa litorânea que se estende por diversas latitudes desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul e que ocorre em altitudes que vão desde o nível do mar até altas montanhas), a Mata Atlântica é composta por uma grande variedade de fitofisionomias adaptadas às diferentes características do território: proximidade da costa, o relevo, os tipos de solo, os regimes pluviométricos (IESB, 2007), entre outros aspectos.

Reconhecem-se as seguintes fitofisionomias (MMA, 2007; IESB, 2007):

- **Floresta Ombrófila Densa** – mata perenifólia, isto é, sempre verde, caracterizada pela presença de árvores de médio e grande porte – dossel até 15 m e árvores emergentes até 40 m. A vegetação arbustiva compõe-se de palmeiras, samambaias arborescentes e bromélias. Em grande número encontram-se também lianas (cipós), várias epífitas, como orquídeas e as bromélias que utilizam outras plantas como substrato, e ainda cactos e samambaias. Nas zonas mais úmidas, onde por vezes ocorre até encharcamento, ocorrem, pontualmente, figueiras, jerivás e palmitos; está presente em toda a faixa litorânea e associada ao clima quente úmido costeiro das regiões sul-sudeste;
- **Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucárias** – esta fisionomia é fortemente marcada pela predominância do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), sendo mesmo conhecida como Mata de Araucária, já que esta espécie constitui o andar superior da floresta. O sub-bosque é bastante denso. Apresenta também gêneros como *Drymis*, da Ordem Magnoliae, e *Podocarpus* (coníferas); restam poucos remanescentes nas serras do Mar e da Mantiqueira e no Planalto Meridional;

- **Floresta Ombrófila Aberta** – apresentando árvores de modo mais espaçado e estrato arbustivo pouco denso, é por isso considerada um tipo de transição da floresta ombrófila densa. Alternam agrupamentos de espécies de bambus, cipós, palmeiras ou sororocas, que tornam a floresta mais ou menos aberta; é a segunda fisionomia vegetal mais devastada, com uma reduzida porcentagem da área originalmente ocupada;
- **Floresta Estacional Semidecidual** – presente nas áreas de dupla estacionalidade climática, é composta por árvores de 25 a 30 m de espécies decíduas ou caducifólias, que perdem as folhas durante o inverno, mais frio e seco. Ocorrem em considerável abundância epífitas e samambaias nos locais mais úmidos e cipós (trepadeiras); é a fisionomia vegetal mais devastada do bioma, restando uma área mínima quando comparada com a original;
- **Floresta Estacional Decidual** – de características semelhantes à floresta estacional semidecidual, mas em zonas menos húmidas, onde o período seco pode se prolongar por mais de sete meses e o período frio pode atingir mais de cinco meses; como resultado mais de 50% das árvores do conjunto florestal perde suas folhas nestas épocas; esta fitofisionomia está localizada em áreas limítrofes, contatando com biomas mais temperados ou mais secos;
- **Manguezais (Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos)** – fitofisionomia de ambientes salobros, ocorrendo ao longo dos estuários. Na área de estudo, são caracterizados por vegetação arbórea com até 8 m de altura e apenas três espécies arbóreas dominantes;

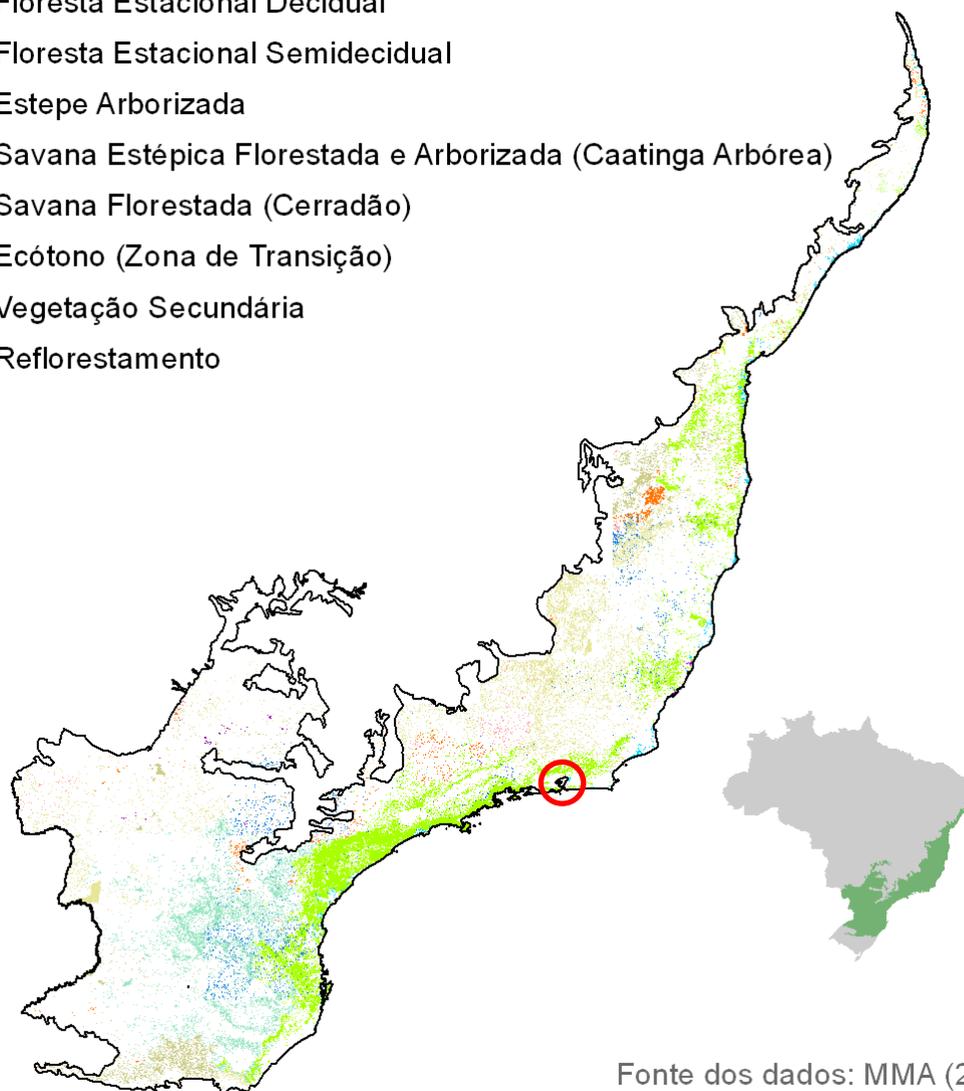
- **Restingas (Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes)** – é a vegetação de primeira ocupação (formação pioneira) dos terrenos rejuvenescidos pelas seguidas disposições de areias marinhas nas praias. Inicia-se aqui, com gramíneas e vegetação rasteira, e torna-se gradativamente mais variada e desenvolvida à medida que avança para o interior, sobre dunas e planícies costeiras, podendo também apresentar brejos com densa vegetação aquática. Alberga inúmeros cactos, orquídeas e bromélias.

A figura seguinte apresenta a distribuição geográfica das diferentes fitofisionomias no bioma Mata Atlântica.

Tipologia de Florestas

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical)
- Floresta Ombrófila Aberta
- Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária)
- Vegetação com Influência Marinha ou Fluviomarinha (Mangue e Restinga)
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Semidecidual
- Estepe Arborizada
- Savana Estépica Florestada e Arborizada (Caatinga Arbórea)
- Savana Florestada (Cerradão)
- Ecótono (Zona de Transição)
- Vegetação Secundária
- Reflorestamento

GEIF-FBR.15.1



Fonte dos dados: MMA (2009).

Legenda:  – localização da área de estudo
 Fonte: MMA (2009 apud SNIF, 2016).

Figura 37 – Mapa das fitofisionomias do bioma Mata Atlântica.

Na região são de destacar as fitofisionomias dos manguezais e restingas, apesar da sua pequena representatividade (representam em conjunto uma área inferior a 4%; cf. também Quadro 27 – Área de vegetação natural nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá/RJ em 2014-2015.). A importância destas fitofisionomias se relaciona muito com os serviços que prestam aos ecossistemas e às populações humanas. Alguns dos mais relevantes são: função de filtro-barreira entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, impedindo que ações efetuadas num dos meios atinjam o outro, uma vez que é nível de base das bacias hidrográficas das quais recebe a drenagem. O ambiente favorece a complexação e decantação de diversos tipos de contaminantes em função do contato com o aumento da salinidade e atuação da matéria orgânica dissolvida disponível nesses ambientes; berçário de espécies marinhas, notadamente, de diversas com interesse alimentar e até econômico; áreas de alimentação (devido à sua elevada produtividade), reprodução e repouso, muito importantes para espécies marinhas e terrestres; proteção da faixa litorânea contra fenômenos naturais de erosão.

Desmatamento na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ e fitofisionomias afetadas

A Figura 38 apresenta as áreas que foram alvo de desmatamento nos seguintes períodos: a) até 2002; b) 2002-2008; e c) 2008-2009.

V.2.2.1.3. Unidades de Conservação (UCs)

A tomada de consciência da importância da Mata Atlântica motivou a criação de várias Unidades de Conservação (UC) ao longo dos anos (CPLA, 2016).

As UCs são um dos vários tipos de áreas protegidas, tendo como objetivo a proteção e conservação da biodiversidade, ecossistemas e paisagem. Outras áreas protegidas direcionam-se à conservação e valorização de outros elementos do território; por exemplo, ao patrimônio histórico ou ao arqueológico (UCs NO BRASIL/ISA, 2017) ou ainda às Áreas Naturais Tombadas (ANT) e às Terras Indígenas (TI) (INSTITUTO COSTA BRASILIS, 2016).

A legislação vigente sobre UC no Brasil é a Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). As UCs podem ser de âmbito federal, estadual ou municipal. Esta Lei divide as UCs em dois grandes grupos, ambos com a finalidade de conservação e manutenção do patrimônio natural, histórico e cultural das comunidades presentes:

- **UCs de proteção integral** – objetivam a preservação da Natureza em áreas com pouca ou nenhuma atividade humana, e apenas o uso indireto dos recursos naturais disponíveis é permitido, em atividades como pesquisa científica, turismo ecológico, entre outras;
- **UCs de uso sustentável** – é permitida a exploração dos recursos, desde que realizada de forma sustentável, em harmonia com os propósitos das UCs. Nestas áreas, é permitida a presença de moradores.

Cada um destes grupos está dividido em categorias, cujas restrições diferem consoante as finalidades pretendidas (ver Figura 39) (WWF-BRASIL, 2017; SVMA, 2017; SÃO PAULO [Estado], 2017a).

	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	COMPOSIÇÃO *	POPULAÇÃO RESIDENTE	VISTAÇÃO PÚBLICA	PESQUISA CIENTÍFICA	CONSELHO GESTOR	
PROTEÇÃO INTEGRAL	Estação Ecológica	Área pública	Não permitida	Não permitida, exceto com motivos educacionais	Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	Consultivo	
	Reserva Biológica						
	Parque Nacional, Estadual e Municipal						
	Monumento Natural	Área pública e/ou privada	Permitida	Permitida sob normas e restrições			
	Refúgio de Vida Silvestre						
USO SUSTENTÁVEL	Área de Proteção Ambiental (APA)	Área pública e/ou privada	Permitida	Permitida sob condições pré-estabelecidas	Permitida sob condições pré-estabelecidas	Deliberativo	
	Área de Relevante Interesse Ecológico				Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	---	
	Floresta Nacional	Área pública	Não permitida (exceto comunidades tradicionais)		Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Consultivo	
	Reserva Extrativista				Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Deliberativo	
	Reserva de Fauna				Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	---	
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área privada	Permitida		Permitida e incentivada sob condições pré-estabelecidas	Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Deliberativo
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)				Permitida sob condições pré-estabelecidas	Permitida sob condições pré-estabelecidas	---
* UCs com domínio exclusivamente público, dependendo de sua categoria, permitirão a permanência de comunidades tradicionais em seu interior após seu reconhecimento							

Fonte: SVMA (2017).

Figura 39 – Unidades de Conservação conforme agrupadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

O mosaico de Unidades de Conservação da região da Baía de Guanabara e Maricá é representado por estações ecológicas como a Estação Ecológica Estadual do Paraíso e a Estação Ecológica Guanabara; as Áreas de Proteção Ambientais, representadas pela APA de Guapimirim, APA da Bacia do Rio Macacu, APA Gericinó-Mendanha, APA do Alto Iguazu e a APA de Petrópolis; os Parques como o Parque Estadual da Chacrinha, o Parque Estadual do Grajaú, o Parque Estadual da Pedra Branca e o Parque Estadual dos Três Picos; além deles, destaque para os Parques nacionais da Tijuca e da Serra dos Órgãos (FIPERJ, 2015).

O Quadro 12 apresenta a relação de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, respectivamente, indicando o ato normativo, os municípios abrangidos e a área em hectares.

Quadro 29 – Unidades de Conservação terrestres na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
Proteção integral Federais				
EE da Guanabara*	1936,25	Decreto s/n de 2006	Possui	Itaboraí, Guapimirim e São Gonçalo
PN da Serra dos Órgãos	20024	Decreto N.º 1822 de 1939	Possui	Magé e Guapimirim
PN da Tijuca	3953	Decreto N.º 50923 de 1961	Possui	Rio de Janeiro
RB do Tinguá	24812,9	Decreto N.º 97780 de 1989	Possui	Duque de Caxias
Uso sustentável Federais				
APA de Guapi-Mirim*	13890,54	Decreto N.º 90225 de 1984	Possui	Itaboraí, Guapimirim, São Gonçalo e Magé
APA de Petrópolis	68224,29	Decreto N.º 87561 de 1982	Possui	Guapimirim, Magé e Duque de Caxias
RPPN Céu do Mar	3,365	Portaria N.º 102 de 1994	-	Rio de Janeiro

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
RPPN El Nagual	17,20	Portaria IBAMA nº 88-N/1999	Possui	Magé
RPPN Querência	6,00	Portaria IBAMA nº 5-N/1999	Possui	Magé
RPPN Reserva Ecológica Metodista Ana Gonzaga	73,00	Portaria IBAMA nº 44-N/1999	Não possui	Rio de Janeiro
RPPN Sítio Granja São Jorge	2,60	Portaria IBAMA nº 91-N/1999	Não possui	Rio de Janeiro
Proteção integral Estaduais				
PE da Serra da Tiririca*	3493	Lei Ordinária N.º 1901 de 1993	Possui	Maricá e Niterói
PE da Pedra Branca	12.500	Decreto Estadual nº 2377/1974	Possui	Rio de Janeiro
PE do Mendanha	4398,10	Decreto N.º 44342 de 2013	-	Rio de Janeiro
RBE de Guaratiba	3360	Decreto N.º 7549 de 1914	-	Rio de Janeiro
RVSE da Serra da Estrela – REVERSEST	4811	Lei Ordinária n.º 7826 de 2017	-	Duque de Caxias e Magé
Uso sustentável Estaduais				
APA da Bacia do Rio Macacu	19508	Lei Ordinária N.º 4018 de 2002	-	Guapimirim e Itaboraí
APA de Gericinó/Mendanha	7972	Decreto N.º 38183 de 2005	-	Rio de Janeiro
APA de Maricá	970	Decreto N.º 7230 de 1984	Possui	Rio de Janeiro Maricá
APA de Sepetiba II	172	Decreto N.º 36812 de 2004	-	Rio de Janeiro
APA do Alto Iguaçu	22109	Decreto N.º 44032 de 2013	-	Duque de Caxias
PE dos Três Picos	65.113 ha	Decreto Estadual N.º 31343 de 2002	-	Guapimirim
RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes	20,3	Portaria N.º 268 de 2008	-	Magé

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
RPPN Pilar	Sem informação	Portaria INEA/RJ/PRES Nº 650 de 11 fevereiro 2016	Sem informação	Maricá
Proteção integral Municipais				
MONA Ilha dos Amores	0,21	Lei Municipal nº 1.967/2002	Não possui	Niterói
MONA Ilha da Boa Viagem	2,50	Lei Municipal nº 1.967/2002	Não possui	Niterói
MONA Ilha do Modesto	3,86	Lei Municipal nº 1.968/2002	Não possui	Niterói
MONA Pedra de Itapuca	0,10	Lei Municipal nº 1.967/2002	Não possui	Niterói
MONA Ilha dos Cardos	0,20	Lei Municipal nº 1.967/2002	Não possui	Niterói
MONA Praia do Sossego	8,00	Lei Municipal nº 1.968/2002	Não possui	Niterói
MONA Pedra do Índio	0,40	Lei Municipal nº 1.967/2002	Não possui	Niterói
MONA dos Morros Pão de Açúcar e Urca*	92,331	Decreto N.º 26578 de 2006	-	Rio de Janeiro
Parque da Mata Atlântica da Pedra do Cantagalo	2	Lei Ordinária N.º 1254 de 1993	-	Niterói
Parque Paleontológico de São José Itaboraí	125,485**	Decreto N.º 102 de 2018	-	Itaboraí
PE da Chacrinha	0,66	Decreto Estadual N.º 2853 de 1969	Possui	Rio de Janeiro
PNM Barão de Mauá	116	Decreto N.º 2795 de 2012	-	Magé
PNM Bosque da Barra	53,16	Decreto N.º 4105 de 1983	Possui	Rio de Janeiro
PNM Chico Mendes	40,64	Decreto N.º 8452 de 1989	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Barra da Tijuca – Nelson Mandela	162,95	Decreto N.º 34443 de 2011 / Lei Complementar N.º 133 de 2013	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Caixa D'água	15,897	Decreto N.º 5486 de 2008	-	Duque de Caxias

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
PNM da Catacumba	26,50	Decreto N.º 1967 de 1979	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Cidade	46,78	Decreto N.º 29538 de 2008	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Freguesia	29,88	Decreto N.º 11830 de 1992	-	Rio de Janeiro
PNM da Prainha e Grumari*	126,30	Decreto N.º 17426 de 1999	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Serra da Capoeira Grande	20,99	Decreto N.º 21208 de 2002	-	Rio de Janeiro
PNM da Serra do Mendanha	4398,10	Lei Ordinária N.º 1958 de 1994	Possui	Rio de Janeiro
PNM da Taquara	20,8	Lei Ordinária N.º 1157 de 1992	-	Duque de Caxias
PNM de Grumari	804,75	Decreto N.º 20149 de 2001	Possui	Rio de Janeiro
PNM de Marapendi	158,84	Lei Ordinária N.º 61 de 1978	Possui	Rio de Janeiro
PNM de Niterói	1630**	Decreto N.º 11744 de 2014	-	Niterói
PNM de São Gonçalo	89,759	Decreto N.º 038 de 2001	-	São Gonçalo
PNM do Jardim do Carmo	2,574	Decreto N.º 20723 de 2001	-	Rio de Janeiro
PNM do Mendanha	1444,86**	Lei Ordinária N.º 1958 de 1993	Possui	Rio de Janeiro
PNM Fazenda do Viegas	8,571	Decreto N.º 14800 de 1996	-	Rio de Janeiro
PNM Fonte da Saudade	2,22	Decreto N.º 19143 de 2000	-	Rio de Janeiro
PNM José Guilherme Merquior	8,29	Decreto N.º 19143 de 2000	-	Rio de Janeiro
PNM Nascente do Jaibi	61,055	Decreto N.º 1102 de 2015	-	Guapimirim
PNM Paisagem Carioca*	159,82	Decreto N.º 37231 de 2013	Possui	Rio de Janeiro
PNM Penhasco Dois Irmãos - Arquiteto Sérgio Bernardes	39,38	Decreto N.º 11850 de 1992	Possui	Rio de Janeiro

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
RB do Parque Equitativa	158,6	Decreto N° 5738 de 2009	-	Duque de Caxias
RB do Pau da Fome e Camorim	12492**	Lei Ordinária N.º 1540 de 1990	-	Rio de Janeiro
RE Darcy Ribeiro	1229**	Lei Ordinária N.º 1566 de 1997	-	Niterói
RF do Grajaú	54,73	Decreto Estadual N.º 1921 de 1978	Possui	Rio de Janeiro
RVS Ilha do Pontal	10,82	Lei Municipal n° 1.968/2002	Não possui	Niterói
Uso sustentável Municipais				
APA da Água Escondida	54	Lei Ordinária N.º 2621 de 2008	-	Niterói
APA da Estrela	4811	Lei Ordinária N.º 1732 de 2005	-	Magé e Duque de Caxias
APA da Fazenda da Taquara	8,46	Decreto N.º 21528 de 2002	-	Rio de Janeiro
APA da Fazendinha	13,24	Decreto N.º 4886 de 1984	-	Rio de Janeiro
APA da Orla Marítima *	270,8	Lei Ordinária N.º 1272 de 1988	-	Rio de Janeiro
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba*	9.802,62	Lei Ordinária N.º 1208 de 1988	-	Rio de Janeiro
APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	22,95	Decreto N.º 18849 de 2000	-	Rio de Janeiro
APA da Pedra Branca	5338,61	Lei Ordinária N.º 1206 de 1988	-	Rio de Janeiro
APA da Prainha*	157,08	Lei Ordinária N.º 1534 de 1990	-	Rio de Janeiro
APA da Serra da Capoeira Grande	475,29	Lei Ordinária N.º 2835 de 1999	-	Rio de Janeiro
APA da Serra dos Pretos Forros	2645,7	Decreto N.º 19145 de 2000	-	Rio de Janeiro
APA das Brisas	102,81	Lei Ordinária N.º 1918 de 1992	-	Rio de Janeiro
APA das Estâncias de Pendotiba	.2	Decreto N.º 112 de 2018	-	São Gonçalo

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
APA das Lagunas e Florestas de Niterói	8632	Lei Ordinária N.º 1157 de 1992	-	Niterói
APA das Pontas de Copacabana, Arpoador e seus Entornos*	24,79	Lei Ordinária N.º 2087 de 1994	-	Rio de Janeiro
APA das Tabebuias	61,75	Decreto N.º 18199 de 1999	-	Rio de Janeiro
APA de Grumari	1000,02	Lei Ordinária N.º 944 de 1986	Não possui	Rio de Janeiro
APA de Itaoca	- ²	Decreto N.º 113 de 2018	-	São Gonçalo
APA de Marapendi	916,54	Decreto N.º 10.368 de 1991	Possui	Rio de Janeiro
APA de Santa Teresa	515,72	Lei Ordinária N.º 495 de 1084	-	Rio de Janeiro
APA de São Bento	1033,40	Decreto N.º 3020 de 1997	-	Duque de Caxias
APA de São José	108,89	Lei Ordinária N.º 1769 de 1991	-	Rio de Janeiro
APA do Alto do Gaia	- ²	Decreto N.º 114 de 2018	-	São Gonçalo
APA do Bairro da Freguesia	360,51	Decreto N.º 11830 de 1992	-	Rio de Janeiro
APA do Engenho Pequeno	140	Decreto N.º 054 de 1991	-	São Gonçalo
APA do Morro da Saudade	55,01	Lei Ordinária N.º 1912 de 1992	-	Rio de Janeiro
APA do Morro da Viração	-	Lei Ordinária N.º 1967 de 2002	Possui	Niterói
APA do Morro da Viúva	16,53	Lei Ordinária N.º 2611 de 1997	-	Rio de Janeiro
APA do Morro do Cachambi	142,41	Lei Ordinária N.º 4659 de 2007	-	Rio de Janeiro
APA do Morro do Gragoatá	9	Lei Ordinária N.º 2099 de 2003	-	Niterói
APA do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e os Fortes do Pico e do Rio Branco	141	Lei Ordinária N.º 1967 de 2002	-	Niterói

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
APA do Morro do Silvério	148,47	Lei Ordinária N.º 2836 de 1999	-	Rio de Janeiro
APA do Morro do Valqueire	166,08	Lei Ordinária N.º 3313 de 2001	-	Rio de Janeiro
APA do Morro dos Cabritos	128,06	Lei Ordinária N.º 1912 de 1992	-	Rio de Janeiro
APA do Sacopã	94,75	Decreto N.º 6231 de 1986	-	Rio de Janeiro
APA do Sistema Municipal de Áreas de Proteção Ambiental	598**	Decreto N.º 11744 de 2014	-	Niterói
APA do Várzea Country Club	7,75	Decreto N.º 9952 de 1991	-	Rio de Janeiro
APA dos Morros da Babilônia e de São João	122,72	Decreto N.º 14874 de 1996	-	Rio de Janeiro
APA dos Morros do Leme e Urubu, Pedra do Anel, Praia do Anel e Ilha da Cotunduba*	122,2	Decreto N.º 9779 de 1990	-	Rio de Janeiro
APA Guapi-Guapiaçu	2156,19**	Decreto N.º 620 de 2004	-	Guapimirim
APA Municipal das Serras de Maricá	3378,70	Lei Ordinária N.º 2368 de 2011	-	Maricá
APA Paisagem Carioca*	204,00	Decreto N.º 37486 de 2013	-	Rio de Janeiro
APA Suruí	14,146	Decreto N.º 2300 de 2007	-	Magé
APARU da Serra da Misericórdia ¹	3598,67	Decreto N.º 19144, de 2000	-	Rio de Janeiro
APARU do Alto da Boa Vista ¹	3210,88**	Decreto N.º 11301 de 1992	-	Rio de Janeiro
APARU do Complexo Cotunduba- São João ¹	383,69**	Lei Ordinária N.º 5019 de 2009	-	Rio de Janeiro
APARU do Jequiá ¹	142,50**	Decreto N.º 12250 de 1993	-	Rio de Janeiro
ARIE da Baía de Guanabara	34.474,96	Constituição do Estado do Rio de Janeiro/1989 Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro/1990	Não possui	Rio de Janeiro e Niterói

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
ARIE da Cachoeira do Espriado	919,92	Lei Ordinária N.º 2122 de 2005	-	Maricá
ARIE de São Conrado	82,98	Lei Ordinária N.º 3693 de 2003	-	Rio de Janeiro
MNM da Pedra de Inoã	181,61	Lei Ordinária N.º 2369 de 2011	-	Maricá
MNM da Pedra de Itaocaia	109,39	Lei Ordinária N.º 2326 de 2010	-	Maricá
RDS Véu das Noivas	3.760	Decreto Municipal nº 2.176/2005	Não possui	Magé
RVSM das Serras de Maricá	8938,27	Lei Ordinária N.º 2368 de 2011	-	Maricá

Notas: * Possui também faixa marinha; ** Delimitação geográfica não disponível. ¹ Categoria não existente no SNUC ² Área apresentada através de notícia, ou não apresentada em Lei
 Fontes: Cavalcante (2017); Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2019); Prefeitura Municipal de Niterói (2018); Maurenza et al. (2018); INEA (2019); ICMBIO (2019); Mineral (2017).

Quadro 30 – Unidades de Conservação marinhas na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Unidade de conservação	Área (ha)	Decreto de criação	Plano de manejo	Municípios
Proteção integral Federais				
MONA das Ilhas Cagarras	105,93	Lei 12229 de 2010	-	Rio de Janeiro
Uso sustentável Estaduais				
Reserva Extrativista Marinha de Itaipu	3943	Decreto Estadual N.º 44417 de 2013	-	Niterói
Proteção integral Municipais				
PNM Darke de Mattos	7,05	Decreto N.º 394 de 1975	-	São Gonçalo e Rio de Janeiro

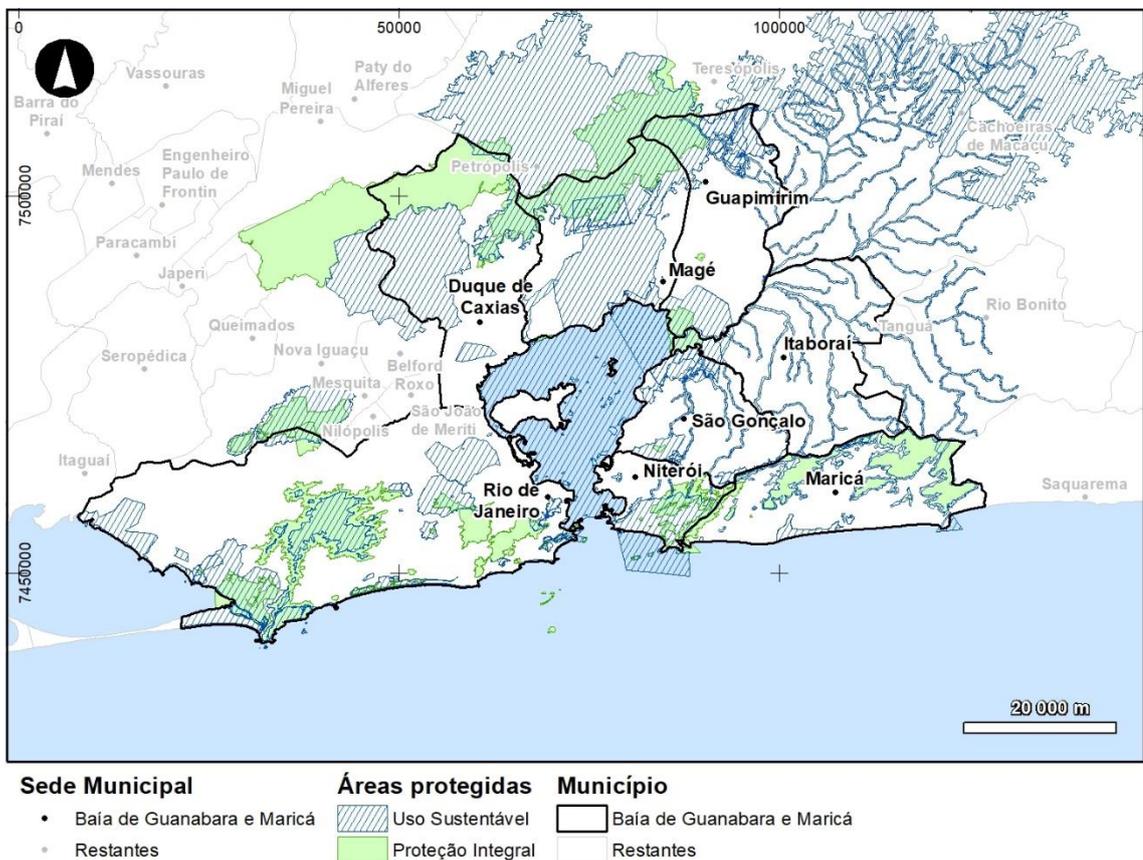
Fontes: Cavalcante (2017); Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2019); Prefeitura Municipal de Niterói (2018); Maurenza et al. (2018); INEA (2019); ICMBIO (2019).

A primeira Unidade de Conservação registrada na região é a Reserva Biológica Estadual de Guaratiba, estabelecida via Decreto N.º 7549 de 1914. Entretanto, percebe-se que a constituição de novas UCs na região tornou-se crescente a partir da década de 80, com destaque para a criação das Unidades de Conservação Federais APA de Petrópolis, APA Guapimirim e a Reserva Biológica do Tinguá.

A nível municipal, para a mesma década, destaca-se a criação da APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba, terceira maior UC municipal em área.

A década de 90 foi marcada pela criação de diversas Unidades de Conservação, dentre elas a APA das Lagunas e Florestas de Niterói, com 8.632 ha de área delimitada, RB do Pau da Fome e Camorim, no município do Rio de Janeiro, com 12.492 ha e ARIE da Baía de Guanabara com 34.474,96 ha nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro.

Percebe-se, a partir do ano 2000, a intensificação da criação de unidades de conservação na região da Baía de Guanabara, em especial aquelas de gestão municipal.



Fontes: Decretos de criação, levantamento das UC do MMA de 2017 (informação geográfica), ICMBio e INDE, com cálculos próprios.

Figura 40 – Unidades de Conservação na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ

Quadro 31 – Áreas ocupadas pelas Unidades de Conservação na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ

Município	Rio de Janeiro	Niterói	São Gonçalo	Itaboraí	Guapimirim	Magé	Duque de Caxias	Maricá	Total
Área Município (ha)	120.202	13.271	24.902	42.323	36.197	39.595	49.061	36.482	362.034
UC de Proteção Integral (ha)	22.017	2.949	102	741	4.182	8.442	13.238	9.335	61.007
Área município com proteção integral (%)	18%	22%	0%	2%	12%	21%	27%	26%	17%
UC de Uso Sustentável (ha)	28.690	6.149	6.503	6.064	14.245	29.155	19.143	5.950	115.899
Área município com uso sustentável (%)	24%	46%	26%	14%	39%	74%	39%	16%	32%
Área total protegida por UC (ha)	39.796	7.142	6.513	6.064	14.308	29.277	29.187	14.647	146.935
Área município protegida por UC (%)	33%	54%	26%	14%	40%	74%	59%	40%	41%

Fonte: ICMBio e INDE; com cálculos próprios.

Conforme observado no quadro anterior, apenas 17% da área da região da Baía de Guanabara e Maricá pertence a Unidades de Conservação de Proteção Integral. São Gonçalo e Itaboraí se destacam por se distanciarem negativamente dessa média (com 0% e 2% de área protegida nessa categoria). Em se tratando do território considerado como de Uso Sustentável, a região apresenta apenas 32% de área total protegida. O município de Magé é destaque quanto ao percentual de área pertencente à UCs de Uso Sustentável, com 74% do território municipal nessa classificação.

Magé destaca-se também quanto ao total de área municipal protegida por UCs dentre os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ (74%). Itaboraí é destaque negativo visto ao baixo percentual de área municipal protegida por UCs, apenas 14%. Os municípios da região estudada apresentam, em conjunto, um total de 41% de área protegida por Unidades de Conservação.

Devido à extensão, relevam-se alguns fatos no que diz respeito às UCs apresentadas em seguida.

- **Área de Proteção Ambiental de Petrópolis**

A APA Petrópolis foi criada em 1982 e está localizada na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. Sua área total é de 68224,29 hectares e inclui em seus limites terras dos municípios de Petrópolis, Magé, Guapimirim e Duque de Caxias. É a maior UC da região em estudo. Tem como principal objetivo o fomento a práticas sustentáveis que visem a melhoria da qualidade de vida da população, a preservação do patrimônio cultural e histórico, a integridade dos recursos hídricos e a conservação da biodiversidade (ICMBIO, 2019).

- **Área de Proteção Ambiental de Guapi-mirim**

A criação da APA de Guapi-Mirim se deu através do decreto presidencial n.º 90.225, de 25/09/1984, com o objetivo de proteger os manguezais situados na região oriental da Baía da Guanabara e a região situada na foz dos rios Iriri, Roncador, Guapi-Mirim e Imboáçu. Abrange uma área total de 138,25 km². Desta, cerca de 61,80 km² (44,7%) correspondem aos manguezais, em diferentes estados de conservação e regeneração, que ocupam a faixa costeira dos municípios de São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim e Magé. A APA de Guapi-Mirim é continuamente ameaçada pelo crescimento urbano dos municípios onde se localiza. As principais ameaças diretas são aterros, vazadouros de lixo, poluição por óleo, desmatamentos, queimadas e invasão por habitações irregulares (ICMBIO, 2019).

- **Reserva Biológica do Tinguá**

A Reserva Biológica do Tinguá é uma unidade de conservação federal criada através do Decreto n.º 97.780 em 1989, e a história de proteção desse território começa ainda na época do Império. Dom Pedro II em 1833 decretou a proteção de algumas fazendas na região, em função da importância dos mananciais de água existentes nesse local. Em 1941 é criada a Floresta Protetora da União de Tinguá, Xerém e Mantiquira, em uma área de aproximadamente 50 mil hectares. E em 23 de maio de 1989 a Reserva Biológica do Tinguá é decretada, com cerca de 24 mil

hectares distribuídos nos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Miguel Pereira e Petrópolis, no estado do Rio de Janeiro (ICMBIO,2019).

- **Parque Estadual da Pedra Branca**

Tem como objetivos básicos: preservar este remanescente florestal localizado em ponto estratégico do Rio de Janeiro e área núcleo de biodiversidade da Mata Atlântica; preservar mananciais hídricos ameaçados pela expansão urbana; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica no seu interior; proteger e revitalizar construções históricas, ruínas e sítios arqueológicos e proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica e monitoramento (INEA, 2019).

- **Parque Nacional da Serra dos Órgãos**

Criado em 30 de novembro de 1939, é o terceiro parque mais antigo do país, representando um importante marco na história das Unidades de Conservação Brasileiras. Foi criado para proteger a excepcional paisagem e a biodiversidade deste trecho da Serra do Mar na Região Serrana do Rio de Janeiro. São 20.024 hectares protegidos nos municípios de Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim. O Parque abriga mais de 2.800 espécies de plantas catalogadas pela ciência, 462 espécies de aves, 105 de mamíferos, 103 de anfíbios e 83 de répteis, incluindo 130 animais ameaçados de extinção e muitas espécies endêmicas (ICMBIO, 2019).

- **APA da Bacia do Rio Macacu**

Criada pela Lei Estadual n.º 4.018, de 05 de dezembro de 2002, abrange 19.508 mil hectares em partes dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí e Guapimirim. Seu objetivo principal é proteger faixas marginais na bacia do rio Macacu, que é o maior contribuinte da Baía de Guanabara. Engloba trechos de planícies ou baixadas e partes montanhosas com nascentes e remanescentes florestais significativos e tem sua maior área ocupada por pastagens, lavouras olerícolas e exploração mineral com retirada de areia para a construção civil (INEA, 2019).

V.2.2.1.4. Flora

Na presente seção referem-se aspectos relacionados à flora da área de estudo, iniciando-se por um enquadramento dos valores florísticos no bioma Mata Atlântica e prosseguindo com a caracterização da flora mais relevante de cada uma das fitofisionomias que ocorrem na área de estudo.

Flora da Mata Atlântica

O bioma Mata Atlântica, composto pelo conjunto de fitofisionomias descrito acima, como a Floresta Ombrófila, a Floresta Estacional, os manguezais, a vegetação de restingas, os campos de altitude e os brejos, permitiu a criação de uma diversidade biológica extremamente elevada (MMA/SBio, 2007), sendo, notadamente, a floresta mais rica do Mundo em diversidade de árvores. Aliás, em um único hectare do Parque Estadual da Serra do Conduru, no sul da Bahia, foram identificadas 454 espécies de árvores por pesquisadores do Jardim Botânico de Nova Iorque e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – número que ultrapassa até o recorde de 1986 de 300 sp/ha da Amazônia Peruana (CEPLAC) (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007; RMA, 2006).

Em números atuais, e considerando que atualmente a Mata Atlântica apresenta uma abrangência bastante diferente do original, quer em termos de extensão, quer em termos de continuidade, estima-se que este bioma contenha ainda cerca de 20.000 espécies de angiospermas (representando cerca de 34% das espécies do Brasil). É ainda mais surpreendente quando comparada esta riqueza (ou a do Brasil no geral, com entre 55.000 e 60.000 espécies de angiospermas [RMA, 2006]) com os números de outros continentes, onde se estima que existam 17.000 espécies na América do Norte, 12.500 na Europa e entre 40.000 e 45.000 em África (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007).

Quanto aos **endemismos de plantas vasculares**, das 20.000 angiospermas referidas acima, cerca de 8.000 serão endêmicas. Se se fizer uma divisão por grupos, então poder-se-ão alcançar taxas de 53,5% de endemismos para árvores, 64% para palmeiras e 74,4% para bromélias só na Mata Atlântica (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007).

Várias das espécies endêmicas produzem frutas conhecidas, tais como o araçá (*Psidium cattleianum*), o caju (*Anacardium occidentale*), a goiaba (*Psidium guajava*), a jabuticaba (*Myrciaria trunciflora*) e a pitanga (*Eugenia uniflora*). Por outro lado, existem outras menos conhecidas, casos do cambuci (*Campomanesia phaea*), cambucá (*Plinia edulis*), cabeludinha (*Myrciaria glazioviana*), uvaia (*Eugenia pyriformis*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (RMA, 2006).

A Mata Atlântica é também rica em várias **espécies de elevado valor econômico** pela sua madeira, ou por apresentarem um porte imponente e ímpar. Destacam-se a araucária, as canelas, o cedro, a imbuía e o jequitibá (RMA, 2006).

Muitas das espécies características estão também **ameaçadas de extinção**, por motivos que vão desde a exploração da madeira, à limpeza dos terrenos para agricultura e gado ou o comércio ilegal. São precisamente os casos do pau-brasil, do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e do pinheiro-do-paraná, pinheiro-brasileiro ou araucária (*Araucaria angustifolia*) (RMA, 2006), sendo que desta última restam apenas 3% das florestas que lhes servem de abrigo (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017a).

Flora do Estado do Rio de Janeiro

A flora do Estado do Rio de Janeiro é considerada uma das mais ricas do Brasil, na qual estimativas indicam 6.512 espécies de angiospermas (1.643 endêmicas), três de gimnospermas, 892 de briófitas (58 endêmicas), e 630 de samambaias e licófitas (39 endêmicas) (BFG, 2015). Devido a tal expressão numérica, o estado é considerado o terceiro no país com a maior riqueza de espécies (FORZZA *et al.*, 2010).

No que se refere à flora **ameaçada de extinção**, o Rio de Janeiro é um dos estados que lidera a lista de espécies em risco de extinção no Brasil e, de acordo com o Catálogo de Espécies de Plantas Vasculares e Briófitas da Flora do Estado do Rio de Janeiro (BAUMGRATZ *et al.*, 2017) e com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008), 332 espécies encontram-se vulneráveis, 145 em algum grau de ameaça, 333 em algum grau de perigo e 11 espécies com algum grau extinção (cf. Quadro 32).

Quadro 32 – Número de espécies da flora do estado do Rio de Janeiro de acordo com seu status de conservação

Status de conservação	N.º de espécies
Vulnerável	332
Ameaçada	107
Quase ameaçada	38
Em perigo	212
Criticamente em perigo	121
Presumivelmente extinta	2
Extinta	2
Extinto regionalmente	4
Extinta na natureza	3
Total	821

Fonte: BAUMGRATZ et al., 2017; MMA, 2008.

Importa destacar que se encontrava em desenvolvimento, no ano de 2016, a elaboração do Livro Vermelho da Flora Fluminense Ameaçada de Extinção, fruto de parceria entre a Secretaria de Estado do Ambiente e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2016). O documento, quando da sua publicação, poderá melhor elucidar especificamente a atual situação de ameaça de extinção das espécies da flora do Estado.

Dentre as mais conhecidas espécies da flora ameaçadas no estado do Rio de Janeiro, encontram-se algumas árvores de madeira nobre como os Jacarandás (*Jacaranda* sp.; *Dalbergia* sp.), plantas ornamentais como orquídeas do gênero *Cattleya* sp. e ervas do gênero *Worsleya* (rabo-de-galo, imperatriz-do-brasil); o Palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e o Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) (MMA, 2008).

Não só por se encontrar no bioma Mata Atlântica, mas também devido a ser contemplada por Unidades de Conservação bem preservadas, a **riqueza florística da área de estudo** é, apesar de tudo, elevada.

Flora das fitofisionomias florestais

O Estado do Rio de Janeiro está inserido na Região Fitoecológica Floresta Ombrófila Densa, que dentre outras características, apresenta precipitações bem distribuídas ao longo do ano, sem período seco. Das cinco formações características dessa Região Fitoecológica, quatro ocorrem no Estado e estão notadamente distinguidas em: a) Floresta de Terras Baixas; b) Floresta Submontana; c) Floresta Montana e d) Floresta Alto-Montana. Estas formações são apresentadas em maior detalhe nos itens correspondentes que se seguem:

- a) A Floresta de Terras Baixas, estabelecida em altitudes de até 50m, apresenta diversa composição florística, com a presença de espécies arbóreas como o pau-de-tamanco (*Tabebuia cassinoides*); as figueiras (*Ficus organensis*, *F. insipida*) e os ingás (*Inga laurina*). O sub-bosque pode apresentar espécies da família Piperaceae e Zingiberaceae (p. ex., *Costus spiralis*). Pode ainda ocorrer a palmeira *Raphia ruffia*; o guanandi (*Symphonia globulifera*) e o uanani (*Callophyllum brasiliense*). A umidade desses ambientes favorece a alta incidência de epífitas representadas pelas famílias Bromeliaceae, Araceae, Cactaceae e Orchidaceae (RAMBALDI *et al.*, 2003).
- b) A Floresta Submontana, que compreende as matas que ocorrem na faixa de altitude entre os 50 e os 500 metros, situa-se no relevo montanhoso da Serra do Mar, nos contrafortes litorâneos e nas ilhas. A flora é representada por elementos bastante comuns, como o tapiá (*Alchornea iricurana*); as embaúbas (*Cecropia* spp.); quaresmeiras (*Tibouchina* spp.); figueiras (*Ficus* spp.), carrapeta (*Guarea guidonia*); o açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*) e a pindaíba (*Xylopia brasiliensis*). Em conjunto com outras árvores, essas espécies formam um dossel contínuo, cujo interior geralmente é composto por espécies dos gêneros *Piper*, *Psychotria* e *Heliconia*. O palmito (*Euterpe edulis*), cujos estoques naturais sofrem contínua depleção, também pode ser encontrado no sub-bosque dessa formação vegetal (RAMBALDI *et al.*, 2003).

- c) Com relação à Floresta Montana, os remanescentes desse tipo de mata localizam-se no rebordo dissecado da Serra do Mar e na Serra de Itatiaia, em altitudes compreendidas entre os 500 e os 1500m. As partes altas de algumas das unidades de conservação do Estado contêm trechos dessa formação, com destaque para o Parque Nacional da Bocaina, localizado na área de estudo. Além de apresentar muitas das espécies da Formação Submontana, dominam nesta formação gêneros da família Lauraceae (p. ex. *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea*), além do jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis*); o ouriceiro (*Sloanea* sp.); o cedro (*Cedrela angustifolia*); o louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e o raro tapinhoã (*Mezilaurus navalium*). O sub-bosque apresenta samambaias-gigantes como a *Dicksonia sellowiana* (ameaçada de extinção); herbáceas de pequeno porte como *Besleria* spp. e *Coccocypselum* spp.; muitas pteridófitas dos gêneros *Blechnum*, *Lygodium* e *Sellaginella* e cipós e escandentes como *Bauhinia* spp. e *Cissus* spp. (RAMBALDI *et al.*, 2003).
- d) Já a Floresta Alto-Montana, caracterizada por conter a maior ocorrência de endemismos no Estado, ocupa os ambientes situados acima dos 1500m. As árvores apresentam altura mediana e galhos retorcidos, cujas espécies mais representativas pertencem os gêneros *Ilex*, *Maytenus*, *Clethra*, *Weinmannia*, *Drymis*, *Rapanea*, *Roupala*, e *Escallonia*. Nesta formação, o sub-bosque é praticamente inexistente, porém bem representado por adensamentos de bromélias dos gêneros *Vriesia*, *Aechmea* e *Nidularium*. As epífitas presentes são geralmente formadas por orquídeas, com destaque para a espécie *Sophronites grandiflora* (RAMBALDI *et al.*, 2003).

Flora das restingas

Os principais remanescentes de restinga no Rio de Janeiro situam-se de forma espaçada por alguns municípios litorâneos do estado. Dentre eles, na Baía de Guanabara e Maricá, encontram-se Rio de Janeiro e Maricá (onde há ocorrência de restinga na APA de Maricá).

Entre as espécies do estrato herbáceo-arbustivo, destaca-se a presença de formações arbustivas de *Erythroxylum ovalifolium* (cocão-de-folha-redonda), pequenas palmeiras como a *Allagoptera arenaria* (coquinho-da-praia); algumas trepadeiras (*Mandevilla moricandiana* e *Piptadenia adiantoides*) e bromélias (*Aechmea blanchetiana*); assim como as árvores *Humiria balsamifera* (Umiri), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-da-praia); *Eriotheca macrophylla* (Embiruçu); *Jacaranda obovata* (carobinha), *Ocotea notata* (ocotea) e *Matayba guianensis* (camboatá) (MAGNANO *et al.*, 2011).

Flora dos manguezais

A flora dos manguezais da Baía de Guanabara é composta basicamente por três espécies: *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue-branco). A maior parte da área de manguezal da região encontra-se na APA Guapi-Mirim que tem o objetivo de proteger os manguezais situados na região oriental da Baía da Guanabara e a região situada na foz dos rios Iriri, Roncador, Guapi-Mirim e Imboçu. Do mesmo modo que as restingas, os manguezais, apesar de protegidos por legislação específica, têm sido gravemente prejudicados por atividades humanas predatórias (RAMBALDI *et al.*, 2003).

Flora do Parque Nacional da Serra dos Órgãos

O botânico Carlos Rizzini em 1954, no clássico estudo “Flora organensis”, identificou 2.029 espécies no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. A lista do Plano de Manejo contempla 2.668 espécies da flora, distribuída nas quatro fitofisionomias da Floresta Tropical Pluvial Atlântica: Floresta Pluvial Baixo-Montana, Floresta Pluvial Montana, Floresta Pluvial Alto-Montana e Campos de Altitude (ICMBIO, 2008a).

Na Floresta Pluvial Montana do Parque Nacional da Serra dos Órgãos encontra-se uma grande diversidade de espécies vegetais pertencentes a vários grupos, tais como piperáceas, lorantáceas, gesneriáceas, hepáticas e muscíneas. O jequitibá-rosa (*Cariniana estrelensis*), que pode chegar também aos 40 metros de altura e apresentar DAP de mais de 4,5 metros, também ocorre no Parque (ICMBIO, 2008a).

Na Floresta Pluvial Alto-Montana, as famílias mais comuns são as mirtáceas (*Eugenia* spp.), proteáceas (*Roupala* spp.), melastomatáceas (*Tibouchina* ssp., *Miconia* ssp.), malpigiáceas. As epífitas são abundantes, com destaque para as grandes bromeliáceas entre as quais se encontram algumas espécies terrestres. As bordas de afloramentos rochosos são tomadas por pteridófitas e briófitas de diversas espécies. Nessas áreas da floresta é elevado o número de espécies endêmicas (ICMBIO, 2008a).

Uma das grandes riquezas do Parque está situada acima dos 1600 metros de altitude, onde as temperaturas podem chegar próximas a 0°C no inverno. Nestas localidades a mata é substituída por uma fisionomia dominada por vegetação xerófitica, os Campos de Altitude. Em estudos realizados foram identificadas 347 espécies vegetais nesse ambiente, das quais 66 são endêmicas desse ecossistema, como a *Prepusa hookeriana* e *Linum organensis* (ICMBIO, 2008a).

Flora do Parque Nacional da Tijuca

A riqueza da flora do Parque Nacional da Tijuca é alta, com mais de 1.625 espécies, apesar do seu longo histórico de degradação. Muito provavelmente, a antiguidade e a importância da cidade e a proximidade histórica de grandes centros de pesquisa fazem com que o Parque tenha sido objeto de coleta intensa ao longo do tempo (ICMBIO, 2008b).

Dentre as espécies da flora, destacam-se: *Dalbergia nigra*, *Laelia lobata*, *Brosimum glazovoi*, *Pseudolelia corcovadensis*, *Miltonia russeliana* e algumas das famílias Begoniaceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Leguminosae, Melastomataceae, Moraceae e Orchidaceae. Do total de 433 espécies ameaçadas apenas 37 estão contempladas em mais de uma lista vermelha (espécies com algum grau de ameaça), notadamente aquelas pertencentes a Orchidaceae, Cactaceae, Begoniaceae e Bromeliaceae (ICMBIO, 2008b).

Flora da Reserva Biológica do Tinguá

A vegetação da Reserva Biológica do Tinguá é caracterizada Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Tropical, sendo dividida em três fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (IBAMA, 2006).

Em locais bem preservados de Floresta Ombrófila Densa Submontana foram observadas algumas espécies arbóreas, muito raras na Mata Atlântica destacando-se: *Apuleia leiocarpa*, *Aspidosperma melanocalyx*, *Copaifera lucens*, *Eugenia olivacea*, *Guarea kunthiana*, *Manilkara siqueiraei*, *Melanoxylon brauna*, *Naucleopsis oblongifolia*, *Pouteria banguii*, *Trigynaea axilliflora*, *Vernonia discolor* e *Zollernia glaziovii*. Já na formação Floresta Ombrófila Densa Montana, além das espécies já citadas, foram registradas: *Chrysophyllum lucentifolium*, *Inga plana*, *Marlierea suaveolens*, *Mezilaurus navalium*, *Nectandra anomala*, *Ocotea odorifera*, *Ocotea squarosa*, *Ocotea velloziana* e *Siphoneugena kiaerskoviana* (IBAMA, 2006).

Por fim, a Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, abriga muitas Pteridófitas e Briófitas, sendo abundantes na floresta alto-montana. Além da elevada taxa de endemismos, destaca-se a presença do pinheiro-bravo (*Podocarpus sellowii*), espécie típica das florestas de grandes altitudes do Sul e Sudeste (IBAMA, 2006).

Flora da Estação Ecológica da Guanabara

A flora da Estação Ecológica da Guanabara, de uma forma geral, está representada em sua totalidade por florestas de mangue. Das sete espécies de manguezal ocorrentes no Brasil, três são amplamente registradas em sua área: mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-preto (*Avicennia schaueriana*) e mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) (ICMBIO, 2012).

Além das espécies típicas de manguezal, observa-se espécies invasoras como algodão-do-brejo (*Hibiscus pernambucensis*), samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*) e a taboa (*Typha* sp.), ocupando geralmente regiões de clareira dentro do ecossistema manguezal. Por fim, compondo essa vegetação mais comum, verifica-se a presença de gramíneas como o capim-marinho (*Spartina alterniflora*) e de ilhas

de vegetação conhecidas como “balseiras”, observadas no ambiente aquático, formadas principalmente por aguapé (*Eichhornia crassipes*) (ICMBIO, 2012).

Flora da Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim

Os manguezais da APA de Guapi-Mirim ocupam as aluviões ao longo dos rios e gamboas que drenam a área inundada periodicamente pelas marés. Esses manguezais, são caracterizados floristicamente pelas espécies arbóreas mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-preto (*Avicennia schaueriana*) e mangue-branco (*Laguncularia racemosa*). Em áreas mais internas é comum serem encontradas invasoras, como a arbustiva algodoeiro-do-brejo (*Hibiscus pernambucensis*) e a samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*). Na orla do manguezal as espécies que ocorrem são: ingá-doce (*Inga affinis*), suinã (*Erythrina speciosa*) e tabebuia-do-brejo (*Tabebuia cassinoides*) (IBAMA, 2002).

Na zona de transição entre o manguezal e outros tipos de vegetação ocorrem as seguintes espécies: *Dalbergia ecastophylla*, *Paspalum vaginatum*, aroeira-da-praia (*Schinus terebinthifolius*), taboa (*Typha domingensis*). Nos galhos de *R. mangle* e *L. racemosa*, ocorrem a presença da hemiparasita conhecida, vulgarmente por “erva-de-passarinho”, da família Loranthaceae, bem como a formação das “balseiras”, ilhas de vegetação formadas principalmente por cararana (*Echinochloa* sp.), canarana (*Paspalum repens*) e aguapé (*Eichhornia crassipes*), que descem pelos rios indo por vezes até a Baía de Guanabara (IBAMA, 2002).

Flora da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis

A Área de Proteção Ambiental de Petrópolis é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, sob forte pressão antrópica, que ainda possui muitos fragmentos de vegetação natural. Abrigando diversas orquídeas, bromélias entre outras epífitas, gramíneas e espécies saxícolas que só se desenvolvem em condições específicas tais como as dos campos de altitude. Acima de 1.800 metros, ocorre a espécie endêmica cravina-do-campo (*Prepusa hookeriana*) (IBAMA, 2007).

Em trechos secundários que exibem um estrato arbóreo já formado são frequentes espécies como: *Cupania oblongifolia*, camboatá (*Cupania vernalis*), capororoca (*Rapanea umbellata*), candeia (*Vanillosmopsis erythropappa*), *Clethra*

scabra, embaúba (*Cecropia hololeuca*), *Miconia chartacea*, erva-de-lagarto (*Casearia sylvestris*), *Vismia martiana*, *Tetrorchidium parvulum* e *Boehmeria caudata*, entre outras (IBAMA, 2007).

A Reserva exhibe em sua porção setentrional, remanescentes florestais onde destacam-se, no estrato superior, indivíduos arbóreos de alto porte (20-25m) e de calibre avantajado, tais como jequitibá (*Cariniana estrellensis*), pau-gambá (*Abarema langsdorfii*), pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*), *Cabralea canjerana* e a figueira (*Ficus trigona*). Outros elementos arbóreos dignos de nota nesta formação são a carobinha (*Jacaranda macrantha*), pinhado-brejo (*Talauma ovata*), ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), cinco-chagas (*Cybistax antisyphilitica*), *Bathysa cuspidata*, bacupari-miúdo (*Garcinia gardneriana*) e a cebola-da-mata (*Clusia mexiensis*) (IBAMA, 2007).

Flora do Parque Estadual da Pedra Branca

A vegetação do Parque consiste em um grande mosaico vegetacional formado por manchas de vegetação em diferentes estágios sucessionais de Floresta Ombrófila Densa. As florestas classificadas como secundárias em estágio avançado de regeneração apresentam uma elevada diversidade de espécies arbóreas e, dentre estas, algumas são consideradas raras, como por exemplo, copaíba (*Copaifera lucens*), jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) e figueira-vermelha (*Ficus clusiifolia*), além de espécies ameaçadas de extinção, como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) (INEA, 2013d).

A flora de epífitas é bastante rica, com elevada diversidade e abundância, principalmente em ambientes mais úmidos. No Plano de Manejo constam 934 espécies pertencentes, das quais 429 apresentam algum grau de endemismo, como por exemplo: jarrinha-arraia (*Aristolochia raja*), gravatá (*Alcantarea glaziouana*), *Callisthene dryadum*, noz-moscada-silvestre (*Cryptocarya jacarepaguensis*) e a bromélia (*Neoregelia camorimiana*) (INEA, 2013d).

Flora do Parque Estadual da Serra da Tiririca

A vegetação do Parque Estadual da Serra da Tiririca é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio secundário inicial e médio, destacando-se a presença de costões rochosos com vegetação rupícola. Abriga espécies raras, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção, como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), pau-copaíba (*Copaiba langsdorffi*), caiapiá (*Dorstenia arifolia*) e cipó-escada-de-macaco (*Bauhinia smilacina*) (INEA, 2015f).

Flora do Parque Estadual Chacrinha

O Parque Estadual Chacrinha conserva um dos últimos fragmentos de Mata Atlântica do bairro Copacabana, originariamente possuidor de Floresta Ombrófila Densa de baixa altitude. Entre as espécies arbóreas existentes na mata, destacam-se a carrapateira (*Guarea guidonea*), a embaúba (*Cecropia lyratiloba*), o guatambú (*Aspidosperma ramiflorum*), a imbirá (*Pseudobombax grandiflorum*) e a paineira (*Chorisia speciosa*). Nas proximidades da sede do Parque, podem ser observadas as jurubebas (*Solanum* spp.), a figueira (*Ficus elastica*), o abacateiro (*Persia americana*) e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*). No sub-bosque podem ser observadas a orquídea (*Oeceoclades maculata*), o asplênio (*Asplenium* sp.), a pita (*Furcraea gigantea*) e poucos exemplares do caiapiá (*Dorstenia arifolia*), ameaçado de extinção (INEA, 2006).

Flora da Área de Proteção Ambiental de Marapendi

A APA de Marapendi insere-se integralmente nos domínios da Floresta Ombrófila Densa Atlântica, sendo a formação dominante a vegetação com influência marinha (restinga). Existem ainda estreitas faixas de manguezal distribuídas disjuntas ao longo da margem da Lagoa de Marapendi. Destaca-se a ocorrência de espécies citadas na Lista de Espécies Ameaçadas para o Município do Rio de Janeiro, como a *Aristolochia trilobata*, *Andira legalis*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Aspidosperma parvifolium*, *Manilkara subsericea*, *Ormosia arborea*, *Inga cordistipula*, *Zollernia glabra* entre outras (SMAC, 2016a).

Flora do Parque Natural Municipal de Marapendi

O Parque Natural Municipal de Marapendi apresenta uma vegetação predominantemente de Restinga. As comunidades naturais formam uma faixa de vegetação, paralela à linha da costa, sobre dois cordões arenosos entre os quais está disposta a Lagoa de Marapendi, sendo pequeno o trecho deste Parque no cordão arenoso externo, mais próximo do mar. Destaca-se a ocorrência de espécies citadas na Lista de Espécies Ameaçadas para o Município do Rio de Janeiro, como: *Aristolochia trilobata*, *Andira legalis*, *Sideroxylon obtusifolium* (SMAC, 2016b).

Flora do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca

Atualmente, a cobertura vegetal do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca está restrita as encostas dos Morros de São João, da Babilônia, do Urubu e do Leme, assim como a ilha da Cotunduba, que ainda não estão com ocupações humanas. As espécies comumente encontradas são: *Dioscorea hassleriana*, *Dioscorea coronata*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Ceiba speciosa*, *Brassavola tuberculata*, *Epidendrum denticulatum*, *Philodendron corcovadense*, *Vellozia candida*, *Chionanthus fluminensis* e a *Begonia maculata*. As espécies ameaçadas de extinção encontradas no Parque são: *Vriesea botafogensis*, *Barbacenia purpurea*, *Anthurium sucreei* e a *Alcantarea glaziouana* (SMAC, 2013).

Flora do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca – Nelson Mandela

O Parque apresenta uma vegetação predominantemente de Restinga. Estabelecendo-se no cordão arenoso externo, sobre um mosaico de formações arbustivas, com predominância da arbustiva fechada de pós-praia. Nas margens da Lagoa observam-se diversas faixas estreitas de manguezal e diversas áreas de formação arbórea inundável. Destaca-se a ocorrência de espécies como a *Clusia fluminensis*, *Aristolochia trilobata*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Schwartzia brasiliensis*, e *Neoregelia cruenta* (SMAC, 2016c).

Flora do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha

A vegetação do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana. Os gradientes altitudinais com fisionomias florestais particulares possibilitam forte nível de heterogeneidade ambiental de suas matas, com grande biodiversidade botânica nos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Destaca-se dentre os endemismos, a bromélia *Vriesea amethystina*, que juntamente com a *Vriesea psittacina* estão incluídas na Lista Brasileira de Espécies da Flora Ameaçada (SMAC, 2012a).

Flora do Parque Natural Municipal Chico Mendes

O Parque Natural Municipal Chico Mendes insere-se no Bioma Mata Atlântica apresentando, basicamente, remanescentes de restinga em uma área de aproximadamente 43,64 hectares. Estão presentes no Parque as fitofisionomias de restinga arbórea-arbustiva fechada, arbustiva aberta e mata alagada dominada por Pteridaceae. Em remanescentes de restinga arbustiva fechada na Baixada de Jacarepaguá encontra-se o coroa-de-frade (*Melocactus violaceus*), considerada uma espécie ameaçada de extinção (SMAC, 2014).

Flora do Parque Natural Municipal da Catacumba

A vegetação original do Parque Natural Municipal da Catacumba era a Floresta Ombrófila Densa Submontana. No entanto, a cobertura vegetal do Parque foi inteiramente removida no passado como resultado do cultivo agrícola e, posteriormente, da ocupação por moradias de baixa renda. Contudo, nas porções mais isoladas do Parque (ex: Morro dos Cabritos), há uma riqueza maior, abrigando diversas famílias botânicas, tais como aráceas, bromeliáceas, ciperáceas, orquídeas e velozíáceas. Algumas destas são ameaçadas de extinção, como a cebola-da-praia (*Clusia fluminensis*), a orquídea-das-pedras (*Laelia lobata*) e a velózia-roxa (*Pleurostima purpurea*) (SMAC, 2008a).

Flora do Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari

O Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari está incluído na formação Floresta Ombrófila Densa submontana, com áreas de Formações Pioneiras marinhas (restingas), entremeada por áreas de Refúgios Vegetacionais (campos e vegetação rupestre) nos costões rochosos e nas porções mais íngremes do parque (SMAC, 2012b).

As espécies arbóreas encontradas são: carrapateira (*Guarea guidonia*) (Meliaceae); figueira (*Ficus guaranítica*), (*F. clusiaefolia*) e (*F. gomelleira*); pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) (Fabaceae); pau-d'álho (*Gallesia integrifolia*) (Phytolaccaceae); cedrinho (*Cedrela fissilis*) (Meliaceae); e embaúba (*Cecropia lyratiloba*) (Urticaceae). Destaca-se a ocorrência de 26 espécies da família Orchidaceae, incluindo as espécies *Cattleya forbesii* e *C. guttata*, citadas na Lista de Espécies Ameaçadas para o município do Rio de Janeiro (SMAC, 2012b).

Flora do Parque Natural Municipal Bosque da Barra

O Parque Natural Municipal Bosque da Barra está inserido em toda sua extensão em Floresta Ombrófila Densa, com áreas de formação pioneiras de influência marinha (restingas). No estrato herbáceo ocorrem, com maior frequência, indivíduos de Bromeliaceae, Amaryllidaceae, Araceae, Arecaceae, Iridaceae e Orchidaceae; e, no estrato arbustivo, com maior representatividade, as espécies pertencentes as famílias Myrtaceae, Nyctaginaceae, Bignoniaceae, Melastomataceae, Malvaceae e Polygonaceae, indivíduos do jerivá *Syagrus romanzoffiana* e moitas do tucum-do-brejo (*Bactris setosa*) (SMAC, 2014b).

As matas alagadas circundam o lago existente no Parque, e correspondem a aproximadamente um terço da área total; as espécies mais frequentes nestas áreas são samambaia-do-brejo *Acrostichum aureum* e taboa (*Typha domingensis*), além de algumas plantas aquáticas, como aguapé (*Eichhornia crassipes*), salvinia (*Salvinia* sp.), lentilha-d'água (*Lemna* sp.), *Hydrocotyle* sp., *H. Bonariensis* e *Nymphaea cf odorata* (SMAC, 2014b).

Flora do Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca

No Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca destaca-se a flora presente nos afloramentos rochosos dos morros, compostas predominantemente por bromeliáceas (*Vriesea* e *Nidularium* spp.), velloziáceas (*Vellozia candida* e *Barbacenia purpurea*), orquídeas (*Brassavola tuberculata*, *Epidendrum* spp. e *Cyrtopodium* spp.), melastomatáceas, euforbiáceas, asteráceas (*Baccharise* sp., *Vernonia* spp.), ciperáceas, poáceas e a cactácea (*Cephalocereus fluminensis*) destacando-se na paisagem. A “cebola-da-mata” (*Clusia fluminensis*) é o representante arbóreo mais expressivo, ocorrendo isolado ou formando aglomerações até mesmo nos paredões mais verticalizados (SMAC, 2012c).

V.2.2.1.5. Fauna

Fauna da Mata Atlântica

Na **Mata Atlântica**, e considerando apenas os mamíferos, aves, répteis e anfíbios, o número de espécies no ano 2000 alcançava 1.810, das quais 389 eram endêmicas. Embora isto signifique que só este bioma albergava cerca de 7% da riqueza mundial destes grupos, o número de espécies ameaçadas de extinção era também elevado e, com isso, preocupante. Por exemplo, para as aves, 10% das espécies descritas para o bioma enquadravam-se em pelo menos uma das categorias de ameaça. Já para os mamíferos, o número subia para os 14% (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000).

Dados atuais indicam para este bioma um total de 298 espécies de mamíferos, 992 de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis e 350 de peixes, isto é, conhecem-se hoje no bioma, à exceção dos peixes, 1.860 espécies – mais 50 do que há 15 anos. Das 633 espécies de animais ameaçadas de extinção no Brasil, 383 ocorrem na Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017b).

Dos **mamíferos endêmicos**, destacam-se: o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o miqui ou mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), o maior primata do continente americano e o maior mamífero endêmico do território brasileiro. Vale também ressaltar que a maioria das 10 espécies endêmicas de répteis ameaçadas da Mata Atlântica tem ocorrência restrita aos ambientes de restinga (e que é um dos que sofre maior pressão da

expansão urbanística), como são: a lagartixa-da-areia (*Liolaemus lutzae*), a jibóia-de-Cropan (*Corallus cropanii*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (RMA, 2006).

A captura, coleta e caça ilegal é responsável pela retirada da Natureza de um valor estimado de 38 milhões de animais brasileiros, sendo que estas atividades, juntamente com a degradação e fragmentação do habitat natural e a introdução de espécies exóticas são os principais fatores de ameaça às espécies nativas (RENTAS, 2014).

Fauna do Rio de Janeiro

No que se refere à fauna do estado do Rio de Janeiro, é possível agrupar os grandes habitats faunísticos em três grandes categorias: ambientes marítimos, ambientes das baixadas litorâneas e ambientes florestais.

Em relação aos ambientes marítimos, ocorrem ao longo do litoral fluminense espécies de mamíferos marinhos como o golfinho-amarelo (*Pontoporia blainvillei*); o leão-marinho-do-sul (*Otaria byronia*) e o lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*). As tartarugas marinhas são representadas pela tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*); tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) – todas vulneráveis à extinção. Quanto às aves de hábitos marítimos, estas podem ser exemplificadas através dos gaivotões (*Larus dominicanus*), da gaivota-rapineira (*Catharacta stercorarius*), e do piru-piru (*Haematopus palliatus*). Os ambientes marítimos comportam ainda uma grande diversidade de espécies de moluscos, crustáceos, cnidários, equinodermos e poliquetas, com destaque para espécies exploradas economicamente, como alguns camarões (*Penaeus brasiliensis*) e lulas (*Loligo brasiliensis*) (INEA, 2012a).

Nos ambientes das baixadas litorâneas, que correspondem às restingas, encontram-se espécies de crustáceos bastante comuns como a maria-farinha (*Ocypode quadrata*); grande variedade de aves como coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), o gavião-carcará (*Caracara plancus*) e o gavião-pinhé (*Milvago chimachima*) e mamíferos como o gambá (*Didelphis aurita*), a cuíca (diversos gêneros e espécies), o rato-do-mato (vários gêneros e espécies), a cotia (*Dasyprocta agouti*) e a paca (*Cuniculus paca*). Nestes ambientes ainda é possível

encontrar diversas espécies de cobras e pequenos lagartos, com destaque para lagartixa-branca-da-praia (*Liolemus lutzae*), que atualmente está em perigo de extinção (INEA, 2012a).

Nos ambientes florestais, ocorrem uma imensa variedade de animais desde as matas de baixadas até aquelas situadas em alturas elevadas. Em resumo, pode-se exemplificar a diversidade faunística pela ocorrência de grandes felinos como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a suçuarana (*Puma concolor*); herbívoros de médio e pequeno porte como a anta (*Tapirus terrestris*) o veado-mateiro (*Mazama americana*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o bicho-preguiça (*Bradypus torquatus*); primatas como o sagui (*Callithrix* spp.), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o mico-leão (*Leontopithecus rosalia*) e outros representantes bem conhecidos da fauna brasileira como ouriço-cacheiro (*Coendou prehensilis*), o tamanduá (*Myrmecophaga tetradactyla*), os tatus (*Dasypus* spp.) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), além de diversos morcegos frugívoros, insetívoros e piscívoros (INEA, 2012a).

As aves são representadas, dentre outras muitas, pelas maritacas (*Pionus maximiliani*), tiribas (*Pyrrhur* spp.), papagaios (*Amazona* spp.) e curiós (*Sporophila angolensis*). No que se refere à diversidade de serpentes, destacam-se a surucucu-pico-de-jaca (*Lachesis muta*), a jararaca-verde (*Bothriopsis bilineata*), a cotiara-estrela (*Bothrops fonsecai*) e a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*) – que estão se tornando raras pela destruição de seus habitats naturais. Cágados, lagartos e anfíbios em geral também são encontrados com numerosas representações taxonômicas nos ambientes florestais do estado (INEA, 2012a).

Fauna das restingas da área de estudo

Os animais mais frequentemente observados na restinga da área de estudo são os lacertídeos, principalmente o teiú (*Salvator teguixin*) e o calango-comum (*Tropidurus torquatus*). Também são comuns algumas espécies de caramujos, como *Cochlorina aurisleporis*, uma das presas mais apreciadas pelo mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), cuja ocorrência se dá em toda área natural deste primata (INEA, 2012a).

A avifauna apresenta-se diversa, onde é possível ressaltar a ocorrência do gavião-acauã (*Herpetotheres cachinnans*), do quiri-quiri (*Falco sparverius*), do

gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), do anu-preto (*Crotophaga ani*), da alma-de-gato (*Piaya cayana*) e da saíra (*Tangara peruviana*) – esta última endêmica à faixa costeira do sudeste brasileiro, enquanto o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*) é a única ave considerada realmente característica desse ecossistema (INEA, 2012a).

Nos habitats dos banhados e lagoas, abrangendo depressões brejosas entre cordões de restingas, a fauna é abundante e notável, com destaque para espécies de peixes (tainhas, paratis, robalos, carapicus, savelhas, mama-reis e barrigudinhos, entre outras) (INEA, 2012a).

Fauna dos manguezais da área de estudo

Nos manguezais da área de estudo, encontram-se presentes diversas espécies de valor econômico – como siris, ostras, mexilhões e caranguejos. Destacam-se o siri-azul (*Callinectes sapidus*) e o caranguejo-verdadeiro (*Ucides cordatus*), assim como o guaiamum (*Carcinoma guanhumii*). Entre os crustáceos, todos os caranguejos, mesmo os considerados de pouca importância comercial, são elos importantes de cadeias alimentares nos manguezais (INEA, 2012a).

As aves são representadas pelos grandes maçaricos migratórios (*Numenius phaeopus*; *Catoptrophorus semipalmatus*; *Tringa melanoleuca*; e *Limosa haemastica*). Nos manguezais da baía de Sepetiba, têm-se observado a ocorrência de flamingos (*Phoenicopterus ruber*) (INEA, 2012a).

Fauna do Parque Nacional da Serra dos Órgãos

A grande diversidade de habitats, proporcionada pela variação no clima, nos tipos de solo, formações geológicas e diferenciadas formações vegetacionais explica a alta diversidade de espécies da fauna no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. A riqueza da fauna é composta por 462 espécies de aves, 83 de mamíferos, 102 de anfíbios, 82 de répteis e 6 de peixes. As 727 espécies de vertebrados terrestres registradas na UC correspondem a 20% do total de espécies deste grupo existentes no Brasil (ICMBIO, 2008a).

A Serra dos Órgãos é identificada como área prioritária para conservação, destaque este proporcionado pelo alto nível de endemismo e pela ocorrência de espécies ameaçadas, tornando-se um dos últimos redutos de uma fauna

diversificada de invertebrados, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Há pelo menos 120 espécies ameaçadas nos diversos status de ameaça das diferentes listas, sendo 1 invertebrado terrestre, 2 peixes, 16 anfíbios, 1 réptil, 72 aves e 28 mamíferos ameaçados de extinção (ICMBIO, 2008a).

Fauna do Parque Nacional da Tijuca

Com relação à fauna do Parque Nacional da Tijuca, dentre as 16 espécies de peixes, destacam-se quatro espécies raras e endêmicas (*Gymnotus pantherinus*, *Characidium grajahuenses*, *Trichomycterus* spp.). Das 32 espécies de anfíbios registradas, três são raras (*Bokermannohyla circumdata*, *Crosdactylus* sp e *Eleutherodactylus ocatavioi*). No que refere a avifauna, o Parque abriga 226 espécies (34 espécies endêmicas da Mata Atlântica), sendo nove ameaçadas de extinção (*Tinamus solitarius*, *Leucopternis lancernulata*, *Touit melanonotus*, *Touit surdus*, *Myrmotherula urosticta*, *M. unicolor*, *Pyroderus scutatus*, *Laniisoma elegans* e *Sporophila frontalis*) (ICMBIO, 2008b).

A fauna de mamíferos está representada por poucas espécies e por populações significativamente reduzidas. Apesar disso, encontram-se listadas para o Parque as seguintes espécies ameaçadas de extinção: *Procyon cancrivorus*, *Tamandua tetradactyla*, *Bradypys variegatus*, *Artibeus cinereus*, *Chiroderma doriae* e *Myotis ruber* (ICMBIO, 2008b).

Fauna da Reserva Biológica do Tinguá

A fauna da Reserva Biológica do Tinguá é caracterizada por comunidades de alta riqueza, composta por muitas espécies ameaçadas e raras em todos os grupos, mesmo levando-se em conta o aumento da degradação do hábitat das últimas décadas, é possível esperar que ainda exista uma fauna residual diversa associada à reserva (IBAMA, 2006).

O plano de Manejo indica a existência de 24 espécies de peixes a exemplo do canivete (*Characidium* spp.), cascudo (Loricariidae) e os lambaris (*Bryconamericus* spp.), destaca-se as espécies de cambeva (*Trichomycterus* spp.) que são consideradas vulneráveis a extinção no Estado do Rio de Janeiro. A herpetofauna é constituída por mais de 72 espécies de répteis e mais de 122 espécies de

anfíbios, há diversas espécies de interesse para a conservação como o jacaré (*Caiman latirostris*). Em relação a avifauna são mais 219 espécies, sendo 21 consideradas ameaçadas como o gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionota*), o gavião-pomba (*Leucopternis lacernulata*) e a tiriba-de-orelha-branca (*Pyrrhura leucotis*). A mastofauna voadora e não-voadora é composta por 36 espécies, figuram-se como espécies ameaçadas: a preguiça (*Bradypus sp.*); a onça-parda (*Puma concolor*); a jaguatirica (*Leopardus pardalis*); o queixada (*Tayassu pecari*); e a paca (*Agouti paca*) (IBAMA, 2006).

Fauna da Estação Ecológica da Guanabara

A fauna da Estação Ecológica da Guanabara é constituída por pelo menos 61 espécies de aves, destacando-se: a garças-branca-grande (*Ardea alba*) e a garça-branca-pequena (*Egretta thula*); a garça moura (*Ardea cocoi*); o colhereiro (*Platalea ajaja*); o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*); e o martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*). Em relação aos mamíferos, foram registrados 4 espécies de morcegos e 12 espécies de mamíferos não-voadores, destacando-se a lontra (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), esta última considerada extinta no estado do Rio de Janeiro. Já a herpetofauna é constituída por cerca de 5 espécies de anfíbios e 10 espécies de répteis (ICMBIO, 2012).

Fauna da Área de Proteção Ambiental Guapi-Mirim

A fauna da APA Guapi-mirim é característica de manguezal. Dentre as espécies de crustáceos destacam-se o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), o siri-azul (*Callinectes danae*), o guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e o camarãozinho-canhoto (*Alpheus heterochaelis*). Em relação a ictiofauna, na região do alto curso do Rio Macacu, é composta por 32 espécies, sendo a maioria pertencente à ordem Siluriforme (IBAMA, 2002).

No caso da avifauna, foram registradas 172 espécies, pertencentes a 45 famílias, envolvendo um complexo grupo de aves residentes, visitantes e espécies que nidificam na região. O plano de manejo indica apenas uma espécie de réptil que é o jacaré (*Caiman sp*) e três mamíferos: preá (*Cavia sp*), capivara (*Hydrochoerus sp.*) e a lontra (*Lutra Longicaudis*) (IBAMA, 2002).

Fauna da Área de Proteção Ambiental de Petrópolis

A fauna da APA de Petrópolis é muito rica, devido ao elevado grau de diversidade e endemismo da fauna atlântica. Porém, o elevado grau de fragmentação, principalmente nas áreas mais baixas, levou ao declínio de diversas espécies. Contudo, a confrontação da APA com o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e com a Reserva Biológica do Tinguá, além de se constituir em uma zona de amortização da ação antrópica nas zonas limítrofes, propicia o enriquecimento da biodiversidade da fauna da APA pelo fluxo que se estabelece na área de preservação contínua (IBAMA, 2007).

Na APA de Petrópolis foram identificadas 24 espécies de peixes, 29 espécies de répteis e 131 espécies de anfíbios, destacando para este último grupo as espécies endêmicas (*Eleutherodactylus petropolitanus* e *Thoropa petropolitana*), raras (*Fritziana goeldi*) ou ameaçadas (*Paratelmatobuis gaiageae*) (IBAMA, 2007).

A Lista da avifauna registrada para a APA Petrópolis indica 431 espécies. Em relação aos mamíferos há registro de pelo menos 54 espécies, destacando-se: o veado-mateiro (*Mazama americana*); o caititu (*Pecari tajacu*); saguis (*Callitrix aurita*, *C. jacchus* e *C. penicillata*); o bugio (*Alouatta fusca*); o macaco-prego (*Sapajus apella*); e o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) (IBAMA, 2007).

Fauna do Parque Estadual da Pedra Branca

A fauna do Parque Estadual da Pedra Branca é composta de 43 espécies de peixes, 20 de anfíbios, 27 de répteis, 338 de aves e 51 de mamíferos, totalizando 479 espécies da fauna. 33 espécies apresentam algum grau de ameaça local, nacional ou global e 35 são endêmicas de Floresta Atlântica, do sudeste do país ou do Brasil oriental, sendo a maior parte pertencente ao grupo das aves (33 espécies), a exemplo do uru (*Odontophorus capueira*), que é ameaçado no Estado do Rio de Janeiro, e três espécies de psitacídeos (a tiriba-de-orelha-branca, o apuim-de-costas-pretas e o chauá), inseridos nas listas estadual, nacional e da IUCN (INEA, 2013d).

O Maciço da Pedra Branca, juntamente com o Maciço da Tijuca, é considerado uma Área Importante para Conservação das Aves (IBA – Important Bird Area), o que denota a importância destas áreas para a conservação da diversidade de aves

do município do Rio de Janeiro. De acordo com o levantamento realizado pode-se constatar que a maior diversidade da fauna já estudada encontra-se nas áreas do Pau da Fome, Colônia Juliano Moreira e do Camorim (INEA, 2013d).

Fauna do Parque Estadual da Serra da Tiririca

No Parque Estadual da Serra da Tiririca ocorrem mais de 360 espécies de vertebrados, incluindo mamíferos (ex.: cutia, paca, tamanduá-mirim, preguiça, ouriço-cacheiro, tatu-galinha, gato-do-mato-pequeno e cuíca), répteis (ex.: jiboia, jararaca, jararacuçu e caninana), anfíbios (ex.: rãzinha-piadeira e sapo- cururu) e aves (ex.: curió, trinca ferro e coleiro) (INEA, 2015f).

Foram registradas inúmeras espécies endêmicas, como a perereca do litoral (*Scinax littoreus*), e ameaçadas de extinção, como o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*). Vale ainda ressaltar a rica biodiversidade marinha da Enseada do Bananal onde, eventualmente, baleias podem ser avistadas durante suas migrações ao longo da costa brasileira, como a *Pseudorca crassidens*, *Orcinus orca*, *Balaenoptera borealis* e *Megaptera novangliae*. Além disso, as áreas alagadas do entorno da Lagoa de Itaipu, assim como as ilhas do Pai, da Mãe e da Menina, são importantes abrigos para aves migratórias, que utilizam estes espaços como sítios de pouso, nidificação e descanso (INEA, 2015f).

Fauna do Parque Estadual Chacrinha

A fauna do Parque Estadual Chacrinha é remanescente e previsível pelas pequenas dimensões e isolamento total dentro de áreas urbanas densamente ocupadas. Entre os mamíferos encontrados destacam-se, o mico-estrela (*Callithrix jacchus*), o gambá (*Didelphis marsupialis*), o tatu (*Dasyopus novencinctus*), o rato-do-mato (*Oryzomys* sp.) e os morcegos (*Artibeus lituratus*, *Stunira liliun* e *Myotis nigricans*) (INEA, 2006).

A avifauna está representada pelo gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), a coruja (*Otus choliba*), o anú-branco (*Guira guira*), o anú-preto (*Crotophaga ani*), o sanhaço (*Tangara sayaca*), a migratória saí-andorinha (*Tersina viridis*) e as tiribas (*Pyrrhura leucotis* e *Pyrrhura frontalis*), ameaçadas de extinção, além do jacú

(*Penelope superciliaris*) e do tucano-de-bico-preto (*Ranphastos vitellinus ariel*) (INEA, 2006).

Fauna da Área de Proteção Ambiental de Marapendi

A APA de Marapendi é praticamente toda a extensão do espelho d'água da Lagoa de Marapendi e o Canal de Marapendi. Assim a fauna associada a APA está praticamente ligada à ictiofauna e avifauna semiaquática, apesar da íntima relação entre as espécies dos ambientes aquático e terrestre. A fauna é composta por 60 espécies da herpetofauna, destacando-se a rãzinha-da-mata (*Chiasmocleis lacrimae*), o jabuti-de-cabeça-vermelha (*Chelonoidis carbonarius*) e a lagartixa-de-areia (*Liolaemus lutzae*), todas estas consideradas espécies ameaçadas (SMAC, 2016a).

Em relação às aves são mais de 87 espécies, destacando-se a *Galbula ruficauda* e *Procnias nudicollis* por estarem ameaçadas de extinção. Para a mastofauna preveem-se pelo menos 25 espécies, sendo que as mais vulneráveis e/ou criticamente ameaçadas serão a lontra (*Lontra longicaudis*), preguiça-comum (*Bradypus variegatus*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), paca (*Cuniculus paca*) e cutia (*Dasyprocta leporina*) (SMAC, 2016a).

Fauna do Parque Natural Municipal de Marapendi

As espécies de fauna encontradas no Parque Natural Municipal de Marapendi são típicas de restinga e manguezais. Os destaques ficam por conta das espécies raras e ameaçadas de extinção, como o lagarto-de-cauda-verde (*Cnemidophorus ocellifer*); o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*). Nas trilhas existentes, pode-se observar espécies como jacupemba (*Penelope superciliaris*), famílias de saguis (*Callithrix* sp.) e capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Além desta, vale ressaltar a presença de indivíduos de colhereiro (*Platalea ajaja*), corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) e araponga (*Procnias nudicollis*) (SMAC, 2016b).

Fauna do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca

A fauna do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca é composta por pelo menos 112 espécies de aves, distribuídas em 41 famílias; destas, 12 são consideradas como endêmicas para o bioma Mata Atlântica, destacando-se a tiriba (*Pyrrhura cruentata* e *Pyrrhura frontalis*), ambas presentes na lista de espécies ameaçadas (SMAC, 2013).

Em relação a herpetofauna é conhecida a ocorrência de 44 espécies e adjacências, sendo: 16 anfíbios, 12 serpentes, 10 lagartos, cinco quelônios e uma espécie de amphisbenídeo. As espécies de tartarugas-marinhas incursionam e forrageiam nos costões dos morros da Urca, Pão de Açúcar. Por outro lado, a riqueza de espécies de mamíferos é baixa, podendo citar-se: *Didelphis aurita*, *Guerlinguetus ingrami*, *Coendou insidiosus*, dentre outras (SMAC, 2013).

Fauna do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca – Nelson Mandela

A fauna do Parque é típica de restinga e de praia, com uma elevada riqueza de aves, a exemplo da: marreca-toicinho (*Anas bahamensis*), mergulhão-caçador (*Podilymbus podiceps*), tesourão (*Fregata magnificens*), biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), savacu (*Nycticorax*), socozinho (*Butorides striata*), garça-moura (*Ardea cocoi*), garça-branca-grande (*Ardea alba*), maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), entre outras (SMAC, 2016c).

Em relação às espécies raras e/ou ameaçadas de extinção, pode citar-se a lagartixa-de-praia (*Liolaemus lutzae*), o lagarto-de-cauda-verde (*Cnemidophorus ocellifer*), de coloração mimética à vegetação; o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*) (SMAC, 2016c).

Fauna do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha

A dominância das paisagens florestais aliada aos gradientes altitudinais do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha possibilitam forte nível de heterogeneidade ambiental, com muitas espécies típicas das encostas da Mata Atlântica. Há registro confirmado de pelo menos 202 espécies de aves, 44 espécies de anfíbios, 39 espécies de répteis e 16 espécies da mastofauna (SMAC, 2012a).

Algumas espécies ameaçadas são verificadas no PNM da Serra do Mendanha, tais como: cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*); apuim-de-costas-pretas (*Touit melanonotus*); rãzinha (*Physalaemus soaresi*); perereca (*Bokermannohyla circumdata*); jabuti-de-cabeça-vermelha (*Chelonoidis carbonaria*); macaco-prego (*Sapajus nigritus*); sagui-da-serra (*Callithrix aurita*); jaguatirica (*Leopardus pardalis*, *L. tigrinus* e *L. wiedii*) (SMAC, 2012a).

Fauna do Parque Natural Municipal Chico Mendes

A fauna do Parque Natural Municipal Chico Mendes é rica e diversificada, mas com populações escassas. Há registro de 139 espécies de aves, correspondente a 25% de toda a avifauna do município do Rio de Janeiro, com a presença da espécie endêmica da Mata Atlântica, como o tiê-sangue (*Ramphocelus* sp.). A composição da mastofauna baseia-se em indivíduos de ampla distribuição, muitos deles sinantrópicos, podendo-se destacar as espécies de mico-estrela (*Callithrix jacchus*) e o gambá (*Didelphis marsupialis*), além da raposa (*Cerdocyon thous*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), lontra (*Lontra longicaudis*) e o furão (*Galictis cuja*). Quanto à herpetofauna, há menção de ocorrência para 12 espécies de anfíbios anuros e 17 de répteis, com destaque para o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (SMAC, 2014).

Em relação à ictiofauna, ocorre uma baixa riqueza de espécies na Lagoa das Taxas em virtude do lançamento de grandes volumes de efluentes domésticos. Todavia, verifica-se a presença de cardumes do ciclídeo invasor tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) e do guppy (*Poecilia reticulata*) (SMAC, 2014).

Fauna do Parque Natural Municipal da Catacumba

O Parque Natural Municipal da Catacumba com cerca de 26 ha possui área reduzida para garantir a sobrevivência de populações faunísticas, pois o tamanho do fragmento afeta diretamente a riqueza e a diversidade de espécies. Na lista da fauna registrada no Parque constam 6 espécies de anfíbios, 10 espécies de répteis, 36 espécies de aves e 14 espécies de mamíferos. Destacam-se duas espécies de aves que estão inclusas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no

município do Rio de Janeiro: a jacupemba (*Penelope superciliaris*) e o tucano-debico-preto (*Ramphastos vitellinus*) (SMAC, 2008b).

Fauna do Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari

Na região do Parque Natural Municipal da Prainha e Grumari a fauna é rica, diversificada e de grande importância. A restinga e as florestas de baixada do Parque abrigam espécies como a do anuro (*Xenohyla truncata*), a rã (*Leptodactylus marambaiae*) e a lagartixa-da-areia (*Liolaemus lutzae*), espécies endêmicas, restritas à costa fluminense e ameaçadas de extinção (SMAC, 2012b).

A composição da mastofauna baseia-se em indivíduos de ampla distribuição, muitos deles sinantrópicos, podendo-se destacar as espécies de mico-estrela (*Callithrix jacchus*) e o gambá (*Didelphis marsupialis*), ambos na área florestada e, o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) (espécie rara e ameaçada de extinção) (SMAC, 2012b).

Fauna do Parque Natural Municipal Bosque da Barra

A fauna do Parque Natural Municipal Bosque da Barra é composta por pelo menos 20 espécies de anfíbios anuros e 16 de répteis, dos quais pode citar-se o anuro (*Chiasmocleis carvalhoi*) (espécie ameaçada no Rio de Janeiro) e o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), que é o único crocodiliano nativo do estado do Rio de Janeiro (SMAC, 2014b).

Em relação a avifauna são mais de 113 espécies de aves, correspondentes a 20% de toda a avifauna do município, com a presença da espécie endêmica da Mata Atlântica, o exemplo do tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*). Em relação a mastofauna, pode citar-se a raposa (*Cerdocyon thous*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), a lontra (*Lontra longicaudis*) e o furão (*Galictis cuja*), espécies estas de interesse conservacionista (SMAC, 2014b).

Fauna do Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca

O Monumento Natural dos Morros Pão de Açúcar e da Urca e o seu entorno contam com o registro confirmado de pelo menos 58 espécies de aves. Esses valores correspondem a cerca de 10% da avifauna conhecida para todo o município do Rio de Janeiro. A UC não tem capacidade de manter populações viáveis de mamíferos de grande porte, porém algumas espécies de pequenos mamíferos, como gambás, tatus, morcegos, já foram observadas (SMAC, 2012c).

A herpetofauna registra-se com a ocorrência de um lagarto de grande porte, o teiú (*Salvator merianae*), lagartixa-das-pedras (*Tropidurus torquatus*) e diversas serpentes. Além da ocorrência da fauna nativa, destaca-se a numerosa população do mico-estrela (*Callithrix* spp.), originário do nordeste brasileiro (SMAC, 2012c).

Importância das interações entre fauna e flora

Para além da importância numérica, a manutenção da biodiversidade em uma determinada área é uma questão de extrema relevância, dadas as interações existentes entre a fauna e a flora, muitas vezes garantindo a sobrevivência e o equilíbrio entre as espécies.

Em termos mais gerais, duas interações entre a fauna e a flora são de extrema importância para a manutenção das dinâmicas naturais das florestas: a polinização e a dispersão de sementes. Enquanto a polinização se configura em um dos mecanismos mais importantes para a manutenção e promoção da biodiversidade – pois a maioria das plantas depende dos agentes da fauna polinizadora para sua reprodução sexuada (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2007) – a dispersão de sementes pelos animais (zoocoria) determina a diversidade, abundância e distribuição espacial de bancos de sementes favoráveis ao estabelecimento de comunidades de plantas (DEMINICIS *et al.*, 2009).

Um bom exemplo da importância das interações fauna-flora na área de estudo, é o caso do jatobá (*Hymenaea courbaril*). A dispersão dos seus frutos está intimamente relacionada à presença de roedores de porte médio e grande, já que são capazes de quebrar a casca rígida dos seus frutos. No entanto, visto as populações destes mamíferos se encontrarem em declínio, verifica-se que as sementes caem e ficam no chão, apodrecendo e acabando por não germinar. Esta

situação tem vindo a provocar uma redução drástica no número de indivíduos jovens de jatobá. Em consequência, os morcegos que se alimentam do néctar das suas flores têm cada vez menos alimento disponível (RMA, 2006). A somar ao já verificado, esta espécie com grandes propriedades medicinais apresenta alto valor económico igualmente pela sua madeira, resina e frutos (FERNANDES, 2006), o que, na falta de uma gestão sustentável, pode contribuir para a sua extinção.

Outro bom exemplo das interações fauna-flora na área de estudo refere-se àquelas existentes entre as bromélias gravatás (*Aechmea* sp.), muito ocorrentes nas restingas e costões rochosos, as quais oferecem abrigo e são fonte de água doce (acumulada em sua conformação foliar) para espécies da fauna como aranhas, baratas-de-mato, escorpiões e diversos répteis, como cobras e lagartos. A degradação das áreas de ocorrência natural de bromélias compromete a diversidade de espécies bromelícolas/bromelígenas (que utilizam as bromélias como nichos ecológicos), dentre as quais destaca-se a perereca-de-capacete (*Aparasphenodon brunoï*), que vêm se tomando cada vez mais escassas pela intensa degradação nas áreas litorâneas continentais do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2012a).

Conforme observado nos exemplos citados, o desaparecimento de uma única espécie pode comprometer o equilíbrio que existe entre as restantes espécies da Mata Atlântica (RMA, 2006). Assim, é vital preservar, ou mesmo melhorar, as condições naturais existentes para que se mantenha a rica biodiversidade do bioma onde a área de estudo se situa.

V.2.2.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Na presente seção analisam-se os estudos de impacto ambiental (ou relatórios equiparados) dos projetos que têm influência sobre a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, notadamente, analisam-se as questões que foram evidenciadas nesses estudos como tendo impacto sobre o meio biótico. Dos 15 empreendimentos analisados neste item (análise de EIA ou estudo equiparado; cf. seção III.5 – Síntese), 14 causam impactos (de acordo com a informação constante do estudo respectivo) sobre o meio biótico da área em estudo (o EIA do empreendimento UPGN no COMPERJ não lista impactos sobre este meio).

O quadro seguinte apresenta uma contabilização dos impactos que advêm dos empreendimentos que se localizam em meio marinho, em meio terrestre e em meio misto (em terra e no mar).

Quadro 33 – Quantificação de impactos sobre o meio biótico

Meio	Empreendimentos	Qt. Empreendimentos	Qt. impactos	Média de impactos/empreendimento
Marinho	<ul style="list-style-type: none"> Projeto Pré-Sal Etapa 1 Projeto Pré-Sal Etapa 2 Projeto Pré-Sal Etapa 3 SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4 TLD e SPA de Libra Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú 	6	86	14,3
Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Corredor Viário Transolímpico Arco Metropolitano do Rio de Janeiro Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa Corredor Expresso TransBrasil Metrô Linha 4 Projeto Porto Maravilha 	6	31	5,2
Misto	<ul style="list-style-type: none"> Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 Terminais Ponta Negra – TPN 	2	79	39,5

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos.

O quadro evidencia que, dos 14 empreendimentos causadores de impactos sobre o meio biótico, seis se localizam exclusivamente em meio terrestre, seis são exclusivamente marinhos e dois se localizam em ambiente terrestre e marinho (misto). Embora o número de impactos não tenha necessariamente relação com a sua gravidade (sua significância e sua magnitude), o quadro denota ainda que os

empreendimentos em meio misto são causadores de maior número de impactos (em média), quando comparados com os restantes. Adiante serão apresentados detalhes sobre essa contabilização.

Relativamente aos impactos identificados, a análise destes estudos evidenciou a identificação de impactos sobre os seguintes componentes bióticos do ambiente: vegetação, fauna, flora, ecossistemas terrestres, áreas protegidas e ambiente marinho.

O quadro seguinte quantifica a distribuição de impactos.

Quadro 34 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio biótico).

Componente	Subcomponente	N.º de impactos		TOTAL
		Neg.	Pos.	
Vegetação	• Supressão da vegetação	8	0	8
Flora	• Afetação de algumas espécies da flora	1	0	1
Fauna	• Cetáceos e quelônios	21	0	105
	• Outra fauna aquática (marinha)	44	0	
	• Fauna terrestre	39	1	
Ecossistemas terrestres	• Afetação da integridade e/ou biodiversidade	7	4	11
Áreas protegidas	• Afetação de áreas protegidas	23	1	24
Ambiente marinho	• Afetação de ecossistemas e biodiversidade	41	1	47
	• Exóticas	5	0	
TOTAL		189	7	196

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos.

O quadro evidencia que a maior parte dos impactos identificados nos estudos analisados se refere a afetações da **fauna** (105 impactos), sendo sensivelmente metade (65 impactos dos 105) relacionada a fauna aquática (incluindo impactos especificamente sobre cetáceos e quelônios) e os restantes (40 impactos) relacionados a fauna terrestre. A assinalar um impacto positivo identificado sobre a

fauna terrestre, relacionado ao aumento da população de avifauna devido à ação de plantio de 11 mil mudas de árvores no empreendimento Projeto Porto Maravilha.

Ainda sobre a fauna:

- Para a fauna terrestre, a grande maioria dos 39 impactos tem redação genérica, do tipo “interferências sobre a fauna”, “perturbação da fauna”, “alteração nas comunidades”;
- Para a fauna marinha, todos os 44 impactos têm igualmente redação genérica, do tipo “alteração da comunidade”, “interferência na comunidade”, “perturbação da fauna”;
- Para os cetáceos e quelônios em particular, os impactos são do tipo genérico “alterações na comunidade”, “interferência” e alguns são mais específicos como: “risco de abalroamento” e “colisão”.

Não foi destacada nenhuma espécie em particular como sendo afetada de forma mais relevante pelos empreendimentos analisados.

Em seguida, surgem as afetações do **ambiente marinho** (47 impactos), notadamente, a afetação destes ecossistemas aquáticos e de sua biodiversidade (42 impactos). Destes, um deles é um impacto positivo, relacionado à disponibilização de novos habitats artificiais, devido à construção do quebra-mar e aterro hidráulico do empreendimento Terminais Ponta Negra – TPN. Ainda neste componente (ambiente marinho), cinco impactos referem-se ao aumento da probabilidade de introdução de espécies exóticas no meio marinho.

Os impactos sobre **áreas protegidas** surgem em terceiro lugar (24 impactos, sendo um deles positivo); todos os 23 impactos negativos estão identificados com a redação genérica “interferência sobre (...)”, sem detalhar de que tipo de interferência se trata. A maioria estão associados ao empreendimento Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3. O impacto positivo identificado nesta componente está associado ao empreendimento Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa, e se refere à modificação do status conservacionista, devido à alteração da categoria de manejo da UC.

Relativamente aos **ecossistemas terrestres**, contabilizam-se 7 impactos negativos de afetação da integridade e/ou biodiversidade deste meio e 4 positivos. Todos os negativos se relacionam com afetações indiretas deste meio, devido ao aumento no fluxo de pessoas e maquinários ou a possíveis contaminações do

ambiente terrestre com químicos. Os positivos relacionam-se ao aumento de áreas verdes e redução de fragmentação (da paisagem), devido a ações de implantação de paisagismo, plantio de mudas, recomposição da vegetação e recuperação de habitats. Estes impactos positivos surgem associados a três empreendimentos: Corredor Expresso TransBrasil, Projeto Porto Maravilha e Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa. Associado a este impacto aparecem os impactos sobre a **vegetação**, notadamente a supressão da vegetação (8 impactos) e a afetação específica de algumas espécies da flora (1 impacto). Os impactos identificados se relacionam majoritariamente à perda e/ou alteração de habitats e de fitofisionomias, notadamente áreas de remanescentes de mata Atlântica, restinga e manguezal.

Como nota final, deve notar-se que os estudos apresentam um maior grau de desagregação na identificação dos impactos no ambiente marinho quando comparados com o meio terrestre. Por exemplo, quando se fala de “impactos sobre o ambiente marinho” ou de “impactos sobre a vegetação” há um tratamento desigual nos estudos, já que: impactos sobre várias fitofisionomias de vegetação estão identificados como “impactos sobre a vegetação”, enquanto impactos sobre vários componentes do meio marinho estão identificados como vários impactos individualizados: “impactos sobre comunidades bentônicas”, “impactos sobre comunidades planctônicas”, “impactos sobre comunidades nectônicas”, entre outras. Situação homóloga acontece com a fauna: impactos identificados sobre a fauna terrestre são tipicamente identificados como “afugentamento e atropelamento da fauna silvestre” ou “alteração da biota terrestre”, mas impactos semelhantes sobre a fauna marinha são desagregados em: “impactos sobre as tartarugas-marinhas: afugentamento, alterações no comportamento”, “impactos sobre cetáceos: dispersão ou fuga, eventual colisão, entre outros”, “impactos sobre peixes: contaminação, perda de larvas, concentração de peixes em redor de plataformas”). Assim, e como já mencionado anteriormente, é importante reforçar que o número de impactos não tem necessariamente relação com a sua gravidade, com a sua intensidade ou com a extensão da afetação. Essa análise – que é aliás o objetivo de uma avaliação de impactos cumulativos – será feita adiante, nas fases seguintes do trabalho.

V.2.2.3. Análise da mídia

A análise da mídia integra a análise de publicações e a análise da participação social (movimentos sociais e manifestações públicas de opinião).

Análise de publicações

Realizou-se uma análise das notícias publicadas na mídia entre 2000 e 2019⁴, que as agregou em oito temas (cf. Apêndice IV.1-1, Volume 2). O tema que teve mais destaque na mídia foi “finanças e serviços públicos” (36% das notícias), enquanto a “componente ecológica” está entre os que tiveram menor destaque (apenas 7% das notícias), assim como “qualidade do ambiente” (6%), “uso do solo e estrutura urbana” (7%), “população e qualidade de vida” (8%), “patrimônio humano e natural” (9%) e “infraestrutura e transporte” (9%).

Relativamente ao conteúdo dessas notícias, fez-se a sua categorização em subtemas, considerando o principal foco da notícia (ou seja: qual a principal preocupação demonstrada pela mídia, em face de determinado evento). Consideraram-se quatro subtemas: a) áreas protegidas, b) vegetação costeira, c) ecossistemas aquáticos e d) fauna.

Destaca-se, desde logo, o facto de apenas 3 publicações (8% das publicações do tema “componente ecológica”) se focarem no subtema “ecossistemas aquáticos”, isto é: na componente ecológica da abrangência marinha. Estas dedicam-se a duas questões distintas: uma sobre a diminuição de biodiversidade e as outras duas sobre a presença de espécies exóticas (uma sobre coral-sol e outra sobre uma ascídea (*Ciona intestinalis*)).

Relativamente ao subtema “áreas protegidas” (13 das 36 publicações sobre “componente ecológica”), verifica-se que dessas, dois terços se referem a usos indevidos destas áreas (invasões para construção ilegal, corte de árvores e de vegetação em áreas protegidas e ainda um plano de construção de empreendimento em APP); as restantes publicações deste subtema (4 de 13) são relacionadas ao aumento das áreas protegidas (criação de novas UC ou aumento da área de UC já existentes).

Relativamente ao subtema “fauna”, contabilizam-se igualmente 13 das 36 publicações sobre “componente ecológica”; 5 se focam em animais terrestres

⁴ Mas apenas foram encontradas publicações relevantes a partir de 2008.

(notadamente o seu tráfico e, em um caso, o seu resgate de áreas urbanas), sendo as restantes sobre animais marinhos. Nesse campo, 7 publicações se dedicam a golfinhos, botos ou baleias (arrojamentos e/ou percepção de declínio) e uma publicação se dedica a tartarugas, numa perspectiva positiva (se aproximam de pessoas e embarcações, denotando que não identificam a presença humana como ameaça).

No que se refere ao subtema “vegetação costeira” (7 publicações de 36), cerca de metade (três) das publicações se refere a afetações desta componente da paisagem devido a derrames de substâncias tóxicas, uma publicação refere um episódio de desmatamento ilegal e a outra metade (3 publicações) são notícias positivas relacionadas à recuperação ambiental de áreas de vegetação costeira que estavam degradadas.

Análise da participação social: movimentos sociais e manifestações públicas de opinião

Além da análise das notícias da mídia, foi levado a cabo um processo semelhante em relação às publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião.

Considerando a totalidade das publicações relacionadas ao tema “componente ecológica” (36 publicações, que representam 7% da totalidade de publicações analisadas), apenas uma refere participação ativa da população; ela se refere a um episódio de construção ilegal de favela numa APP, que foi detectado e denunciado pela população.

Assim, no total das 502 notícias analisadas, verificou-se que apenas uma se enquadra em movimentos sociais e manifestações públicas de opinião relacionadas ao tema “componente ecológica”. A mobilização das populações ocorre preferencialmente associada a outros temas: 50% dos registros de Movimentos Sociais ou Manifestações Públicas de Interesse são relacionados a “finanças e serviços públicos” e 33% são relacionados a “atividade econômica e emprego”. 12% agregam os temas restantes.

Esta análise denota que os temas relacionados à componente ecológica não parecem ser o principal motivo de preocupação das populações, que acabam se mobilizando preferencialmente por outros motivos.

Síntese da análise da mídia

Em síntese, a análise da mídia na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ indicou uma distribuição que privilegia os temas econômicos e financeiros (54% do total de publicações se refere a “atividade econômica e emprego” ou a “finanças e serviços públicos”), o que indica a importância destes temas para a população, quando comparados com os restantes seis. De fato, apenas 7% das publicações se referem à componente ecológica.

No tema “componente ecológica”, destaque para a reduzida representatividade do subtema “ecossistemas aquáticos”, embora se note alguma preocupação com fauna marinha (subtema “fauna”), notadamente com botos. As áreas protegidas também aparecem com alguma representatividade na mídia, por bons e maus motivos. Assim como a vegetação costeira, que tem igual número de notícias positivas (recuperação de áreas degradadas) e negativas (afetações por derrames).

Finalmente, menção para a baixa mobilização das populações para temas relacionados à componente ecológica (apenas 1% dos registros de mobilização são relacionados a este tema, contra 50% relacionados ao tema “finanças e serviços públicos” e 33% relacionados a “atividade econômica e emprego”).

V.2.2.4. Pré-seleção de fatores

No que se refere ao meio biótico, procurou-se selecionar fatores representativos dos dois principais componentes da biota – a flora/vegetação e a fauna – considerando: a) os dados disponíveis para a região, b) os componentes mais afetados de acordo com a análise dos estudos de impacto ambiental, c) a relevância dada aos temas, que foi avaliada através da sua presença na mídia.

Para o componente da biota “flora/vegetação”, foi pré-selecionado para a avaliação de impactos cumulativos o fator “**vegetação costeira**”.

Para o componente “fauna” não se destacou nenhuma espécie ou grupo de espécies, quer na análise dos EIA, quer na análise da mídia. Os elementos da fauna

são sempre referidos como grupos (“comunidade planctônica”, “fauna terrestre”) e nenhum destes sobressai, nem em quantidade de menções, nem em gravidade de afetações. Recorda-se, neste âmbito, que na avaliação de impactos cumulativos é imperativo definir fatores que sejam objetivos e mensuráveis, de modo a poder prosseguir a análise (que implica a definição de uma linha de tendência temporal, com base em dados). Optou-se assim, nesta fase de pré-seleção, por não selecionar nenhum fator para o componente “fauna”.

Ainda assim, optou-se por pré-selecionar um fator para o componente flora/vegetação, porque, embora este não se tenha destacado nas análises devido à forma agregada como é avaliado nos EIA (cf. seção V.2.2.2), reconhece-se a sua importância e a sua análise é normalmente possível através de dados específicos e contabilizáveis (usualmente apresentados nos EIA, como vegetação na área diretamente afetada – ADA).

A “**vegetação costeira**” é a que se situa na faixa litorânea, nas zonas de cotas mais baixas e que corresponde essencialmente a “formações arbóreas/arbustivas-herbáceas de terrenos marinhos lodosos (mangue)” e “formações arbóreas/arbustivas-herbáceas sobre sedimentos marinhos recentes (restinga)”. Estas áreas são aquelas que têm sido alvo de maior desmatamento na área de estudo (situam-se na faixa litorânea que é a área que foi mais afetada), ao longo dos tempos, para implantação das áreas urbanas e industriais e também de algumas áreas agrícolas. Para além disso, estas fitofisionomias são também as que possuem maior risco de afetação por impactos por se encontrarem na faixa de transição entre o meio terrestre e o meio marinho, pelo que estão expostas aos efeitos de ações que ocorrem tanto no mar como em terra, como se verificou pela análise dos Estudos de Impacto Ambiental efetuada na seção V.2.2.2 Análise de estudos de impacto ambiental. Acresce ainda que estas fitofisionomias se localizam nas áreas mais acessíveis (cotas mais baixas e em zonas planas), pelo que é maior a probabilidade de serem ocupadas para implementação de outros usos do solo. Finalmente, deve ainda acrescentar-se que, ambas as fitofisionomias são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) e estão, por isso, protegidas legalmente; nesta região, observa-se que algumas áreas de mangue e de restinga estão inseridas em unidades de conservação (UC) – o que lhes confere dupla proteção.

Assim, as seguintes considerações justificam a escolha da vegetação costeira como fator (nesta fase preliminar) para avaliar impactos cumulativos:

- Tem sido historicamente afetada pelo desenvolvimento urbano e industrial da região;
- É das áreas com maior potencial de afetação por impactos provenientes dos empreendimentos existentes quer em área terrestre quer em área marinha;
- Atualmente são as áreas que possuem maior risco de ocupação devido à localização nas áreas de cotas baixas e sem declive.

V.2.3. Meio físico

V.2.3.1. Conhecimento da região

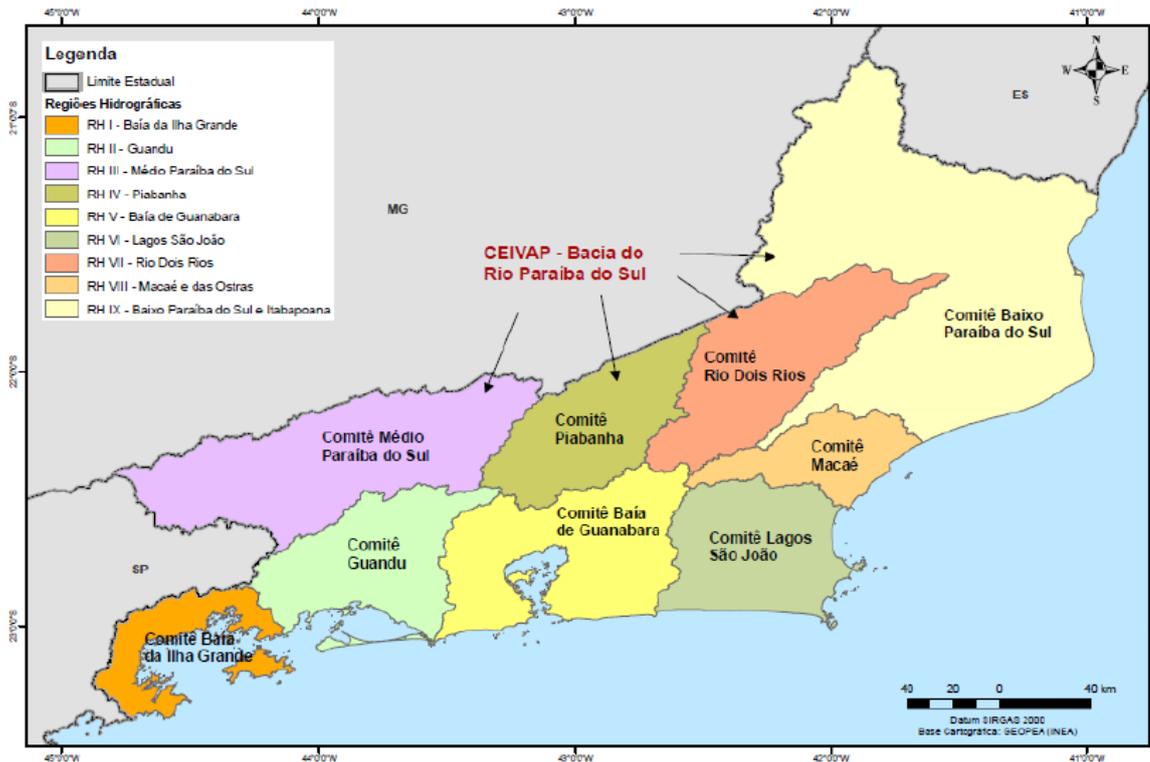
De modo a identificar os fatores do meio físico suspeitos de serem afetados por impactos cumulativos relativos aos diversos empreendimentos da região, esta seção está dividida nos seguintes pontos:

- Recursos hídricos (ver ponto V.2.3.1.1), onde é analisada a disponibilidade e demanda hídrica, a qualidade das águas interiores, a balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras;
- Erosão costeira (ver ponto V.2.3.1.2);
- Solos (ver ponto V.2.3.1.3);
- Emergências químicas (ver ponto V.2.3.1.4);
- Qualidade do ar (ver ponto V.2.3.1.5).

V.2.3.1.1. Recursos hídricos

No escopo da Resolução n.º 107/2013 de 22 de maio, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), que instituiu a divisão do estado em 9 Regiões Hidrográficas (RHs; Figura 41), a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ insere-se nas seguintes três **regiões hidrográficas**:

- RH-II – Guandu (área de 3.712,9 km²): abrange parte do município do Rio de Janeiro;
- RH-V – Baía de Guanabara (área de 4.813,6 km²): abrange integralmente os municípios de Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo e Niterói e grande parte dos municípios do Rio de Janeiro e Maricá;
- RH- VI – Lagos São João (área de 3.650,7 km²): abrange uma muito pequena parte do município de Maricá.



Fonte: INEA (2014a)

Figura 41 – Regiões Hidrográficas no Estado do Rio de Janeiro.

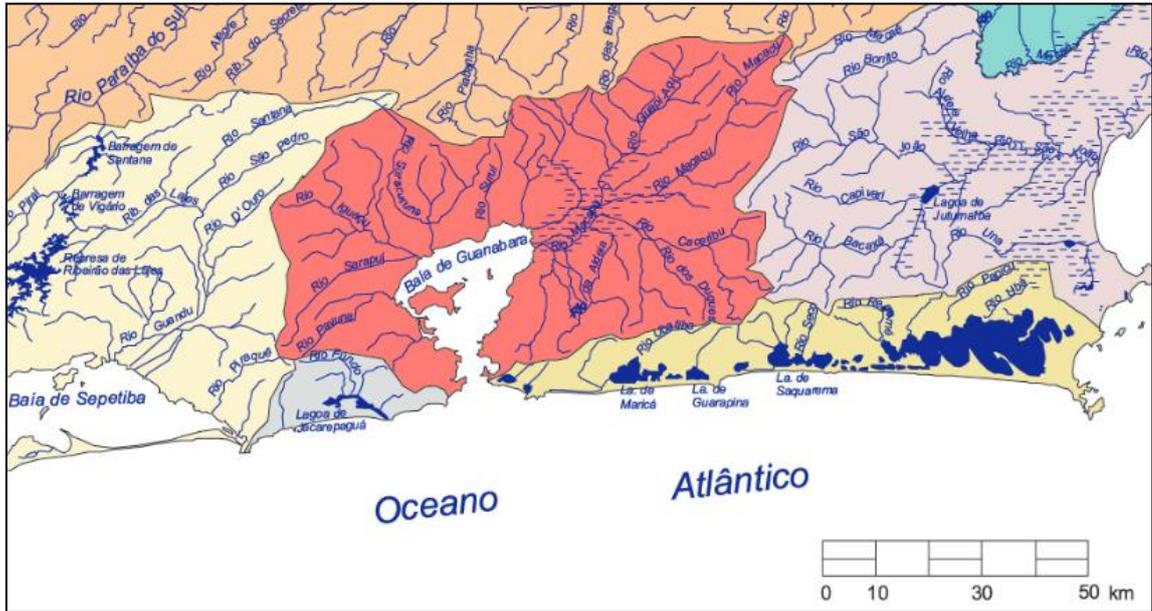
A **geomorfologia** da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ caracteriza-se pelo predomínio de planícies fluviais e flúvio-marinhas (até 20m), constituintes da baixada de Guanabara, que se iniciam a oeste, frente à baía de Sepetiba, e continuam até ao entorno da baía de Guanabara (INEA, 2011; COBRAPE e OIKOS, 2016).

Na porção norte observam-se serras escarpadas (acima dos 400m), correspondendo à Serra dos Órgãos, trecho da Serra do Mar que poderá exibir altitudes até 2.000m nos pontos mais elevados. Na faixa litorânea são observados alguns relevos escarpados (acima dos 400m), cujos principais representantes são os maciços da Pedra Branca e da Tijuca, no município do Rio de Janeiro, e na Região dos Lagos, em Maricá. No seu conjunto a unidade geomorfológica das serras escarpadas apresenta áreas com maiores probabilidades de ocorrência de erosão e movimentos de massas no Estado do Rio de Janeiro. O relevo da região é ainda caracterizado por colinas (20-100m) e morros (100-200m) dispersos nas planícies (INEA, 2011; COBRAPE e OIKOS, 2016).

Em algumas áreas costeiras assinalam-se ainda cordões arenosos, dunas e restingas, como na Restinga de Marambaia, a oeste, e entre o mar e a Lagoa de Maricá, no extremo leste, (INEA, 2011; COBRAPE e OIKOS, 2016).

O **clima** da região é tropical úmido, com estação chuvosa no verão (dezembro a março) e estação seca no inverno (entre julho e setembro). O clima é influenciado de forma determinante pela topografia, que justifica a distribuição de chuvas muito diferente na planície e nas escarpas serranas (chuvas orográficas), com pluviosidade média em torno de 1200 a 1400 mm/ano para a planície e 2500 mm/ano para a região de serras e maciços, que apresentam clima super-úmido, especialmente no município de Guapimirim próximo à divisa com Teresópolis (INEA, 2011; COBRAPE e OIKOS, 2016). Essas características conferem às várias drenagens naturais da região que nascem nas Escarpas Serranas, um escoamento de regime torrencial, perdendo energia gradativamente ao passo que as águas chegam nas áreas de planície.

As **bacias** de drenagem da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ escoam para a Baía de Guanabara ou Baía de Sepetiba e outras criam sistemas endorreicos formando complexos lagunares como de Jacarepaguá, de Itaipu e Piratininga e de Maricá (cf. Figura 42).



- Bacias contribuintes à Baía de Guanabara
- Bacias contribuintes à Lagoa Feia
- Bacia do Rio Itabapoana
- Bacia do Paraíba do Sul
- Bacias contribuintes à Baía de Sepetiba
- Bacias contribuintes à Baía da Ilha Grande
- Complexo Lagunar de Jacarepaguá
- Bacias contribuintes aos rios Macaé, São João e Una
- Complexos Lagunares de: Araruama, Saquarema, Maricá e Piratininga/Itaipu

Fonte: MUEHE et al. (2006; extrato)

Figura 42 – Grandes bacias hidrográficas abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Considerando a afluição das drenagens na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ assinalam-se seis grandes bacias de drenagem sendo elas (INEA, 2019):

- RH-II: bacia da Baía de Sepetiba (município do Rio de Janeiro);
- RH-V: bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (município do Rio de Janeiro), bacia da Baía de Guanabara (municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, Niterói), bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga (Niterói), bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Maricá);
- RH-VI: bacias contribuintes ao Complexo Lagunar de Saquarema Jaconé e Araruama (Maricá).

Assim, importante parte da região Oeste do município do Rio de Janeiro tem seus cursos de água escoando para a Baía de Sepetiba (cf. Relatório Técnico Final da Fase de Escopo da Região 3 – Litoral Sul Fluminense), de que se destacam os rios Guandu-Mirim, Piraquê e Engenho Velho.

A Bacia Hidrográfica de Guanabara é a que apresenta a maior área de drenagem da RH-V, compreendendo a segunda maior área metropolitana do Brasil. Estes municípios apresentam elevada urbanização e industrialização, que por muitas vezes não dispõem de adequados controles ambientais e saneamento, escoando seus esgotos diretamente para a Baía de Guanabara. A Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara possui como divisor de águas as Escarpas Serranas da Serra dos Órgãos no limite norte, proporcionando, juntamente com a componente climática, uma densidade de drenagem muito alta. Dentre os rios afluentes da Baía de Guanabara aqueles que apresentam maior vazão são: Rio Iguaçu, Rio Caceribu, Rio Macacu, Rio Guapimirim, Rio Estrela, Rio Sarapuí e o Rio São João do Meriti (INEA, 2014a).

As bacias de contribuição aos complexos lagunares de Jacarepaguá e Itaipu e Piratininga e Maricá, possuem drenagens naturais endorreicas, ou seja, escoam para lagoas próximas a zona costeira, que possuem águas salobras. No Complexo Lagunar de Jacarepaguá, município do Rio de Janeiro, destacam-se a Lagoa de Jacarepaguá, Lagoa do Camorim, Lagoa da Tijuca, Lagoa de Marapendi e a Lagoa Rodrigo de Freitas. No Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga que compreende os

municípios de Niterói e Maricá, os rios escoam para a Lagoa de Piratininga e a Lagoa de Itaipu. No Sistema Lagunar de Maricá assinalam-se as lagoas de Maricá, da Barra, do Padre e de Guarapina. Os corpos de água do município de Maricá que drenam para o Complexo Lagunar de Saquarema Jaconé e Araruama drenam para a Lagoa de Jaconé (INEA, 2019).

As **águas subterrâneas** da região são compostas por dois sistemas aquíferos: o aquífero fissural ou cristalino e o aquífero poroso. O aquífero fissural que predomina na área dos municípios estudados, está associado às rochas cristalinas e suas estruturas geológicas, principalmente fraturas e falhas. Em geral os terrenos cristalinos são favoráveis à produção de águas subterrâneas, devido aos elevados graus de fraturamentos de rochas e grandes espessuras dos solos ou mantos de intemperismo (COBRAPE e OIKOS, 2016).

De forma geral, as vazões médias encontradas em poços perfurados no sistema cristalino são pequenas na RH-V e RH-VI, respectivamente, 3,12 m³/h e 2,95 m³/h. Entretanto, na RH-II a vazão média é superior, avaliada em 6,64 m³/h, o que se relaciona possivelmente à contribuição de aquíferos sedimentares sobrepostos, merecendo referência aqui o aquífero Piranema, que abrange parte do município do Rio de Janeiro nesta região (INEA, 2014a).

Já o aquífero do tipo poroso ou sedimentar está presente principalmente em áreas com influência fluvio-lagunares e onde ocorre depósitos litorâneos. Estes aquíferos porosos identificados na região de estudo são de menor extensão quando comparados as demais feições identificadas no Estado do Rio de Janeiro, mas podem atingir produtividade bastante interessante para abastecimento em contextos locais, principalmente na região a leste da RH-V. Distingue-se particularmente o sistema aquífero Macacu que abrange parte dos municípios de Magé e Itaboraí, registrando-se aí vazões entre 5 a 42 m³/h, reconhecendo-se como aquífero de alto potencial para ser explorado (COBRAPE e OIKOS, 2016).

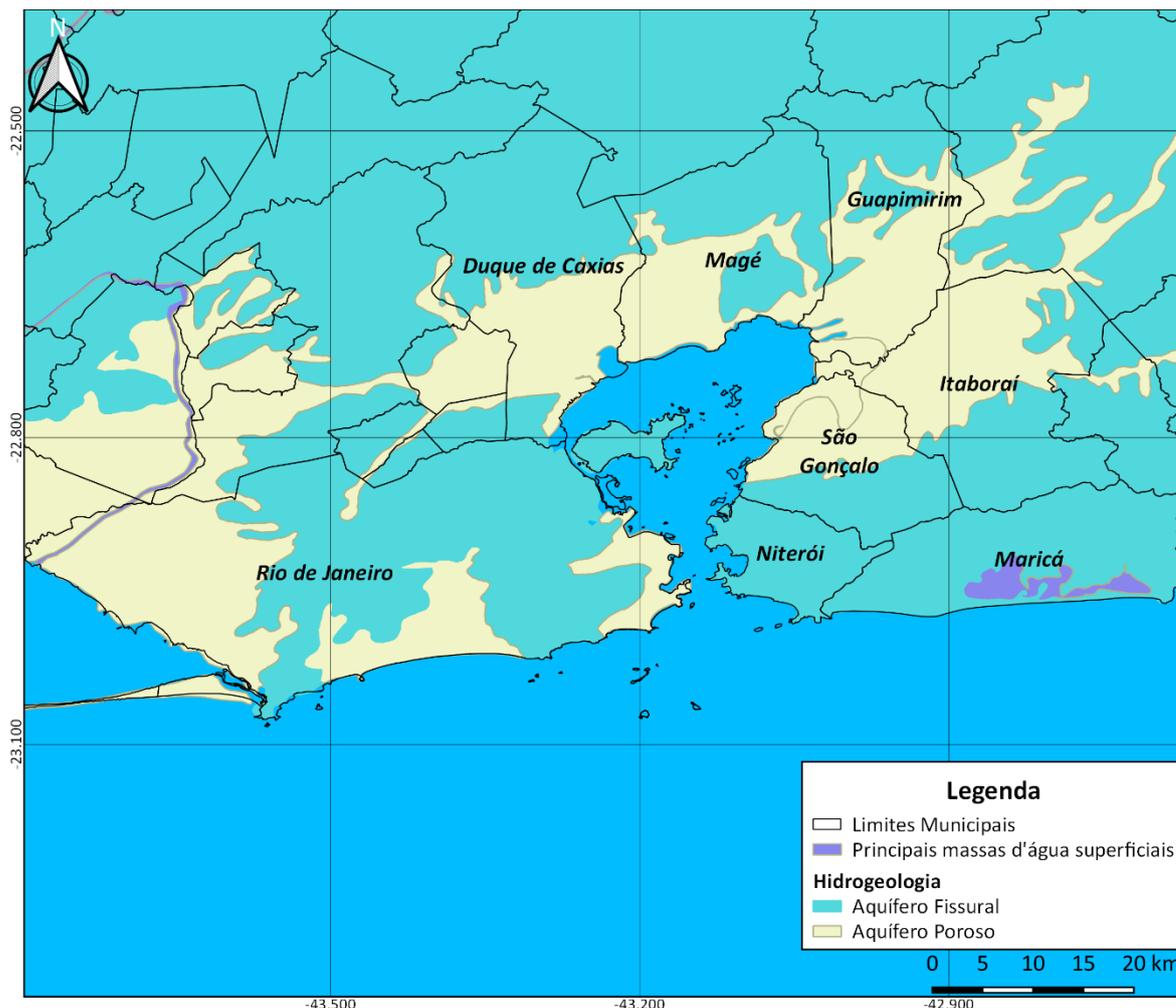
A disponibilidade instalada de águas subterrâneas nas regiões hidrográficas abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ é de 413 545 m³/ano, 45 924 665 m³/ano e 1 883 400 m³/ano, respectivamente na RH-II, RH-V e RH-VI, sendo de assinalar o grande volume captado na RH-V (INEA, 2014a).

No Estado do Rio de Janeiro não existe registro de restrições regionais ao uso dos aquíferos, tanto pela quantidade como pela qualidade, com casos de contaminações naturais ou antrópicas identificados pontuais e não causando impedimento ao uso das águas subterrâneas (COBRAPE e OIKOS, 2016).

Ainda assim, merece referência o crescimento recente de perfurações de poços na área do Aquífero Macacu, relacionado com o aumento populacional provocado pela instalação do Complexo Petroquímico do COMPERJ, em associação ao déficit crônico de água tratada na região, merecendo alguma atenção inclusive o risco de subsidência dos terrenos. Também se realça a situação do aquífero Piranema, que poderá estar ameaçado pela degradação ambiental causada pela atividade exploratória de areia e pela instalação de um grande aterro sanitário (aterro de Seropédica), em suas áreas de recarga (INEA, 2014a).

Outro potencial problema na região é a afetação dos aquíferos litorâneos pela intrusão salina em consequência da exploração prolongada dessas águas. Note-se a ocorrência deste fenômeno no município de Maricá (COBRAPE e OIKOS, 2016).

Por último, a análise da qualidade das águas subterrâneas apresentada no PERH-RJ identifica diversos locais com contaminação de águas subterrâneas, especialmente com cádmio, cromo e flúor na RH-V e chumbo e flúor na RH-II.



Fonte: IBGE, 2015

Figura 43 – Domínios hidrogeológicos da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Relativamente à **disponibilidade hídrica** na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, as três regiões hidrográficas abrangidas caracterizam-se da forma seguinte (INEA, 2011):

- RH-II (Oeste do município do Rio de Janeiro): a taxa de evaporação é, em geral, maior que a precipitação, tendendo para uma situação em que não há déficit hídrico no verão, mas pouco excedente hídrico no inverno, sendo a região, nesta estação, seca.

- RH-V (Baía de Guanabara): no verão não ocorre déficit hídrico em quase toda região, entretanto, na zona norte do município do Rio de Janeiro ocorrem elevadas taxas de déficit hídrico principalmente no inverno, repercutindo-se nas regiões mais planas da região hidrográfica. Ocorre baixas taxas de excedente hídrico nas regiões mais urbanizadas, enquanto essas taxas são altas nas áreas com topografia mais elevada no norte da região hidrográfica e no Maciço da Tijuca no município do Rio de Janeiro;
- RH-VI (Leste do município de Maricá): nesta parte da região hidrográfica há pouco excedente hídrico no verão e pouco déficit hídrico no inverno, sendo o comportamento hídrico semelhante aquele da parte Leste da RH-V.

Estas características das regiões encontram-se também refletidas nos valores de disponibilidade hídrica natural e de vazão outorgada apresentados no Quadro 35. Estão sujeitos à outorga os seguintes usos dos recursos hídricos (INEA, 2011):

- Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água, para consumo;
- Extração de água de aquíferos;
- Lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou deposição final;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Quaisquer outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico.

Quadro 35 – Disponibilidade hídrica e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Região Hidrográfica	Disponibilidade hídrica natural (m ³ /s)	Vazão outorgada (m ³ /s)
II – Guandu	141	88,5
V – Baía de Guanabara	27,7	2,54
VI – Lagos São João	29	0,64

Fonte: INEA (2011)

Na RH-II encontram-se os valores máximos de disponibilidade hídrica natural e de vazão outorgada do Estado do Rio de Janeiro. Estes valores traduzem disponibilidades hídricas associadas principalmente ao Rio Guandu (que recebe águas transpostas do rio federal Paraíba do Sul), manancial do principal sistema hídrico de abastecimento de água para municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, incluindo o Rio de Janeiro.

A RH-V apresenta um número representativo de outorgas para abastecimento de água, uso industrial e outros usos, especialmente para atender às atividades urbanas, reflexo da elevada urbanização da região. Na RH-VI as outorgas são pouco significativas, assinalando-se algumas outorgas para abastecimento de água em área exterior à região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ (INEA, 2011).

No Quadro 36 apresenta-se a distribuição da disponibilidade hídrica das Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP) da RH-II, RH-V e RH-VI inseridas na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, de acordo com informação do PERHI-RJ (INEA, 2014a).

Quadro 36 – Disponibilidade hídrica por UHP nas regiões hidrográficas II, V e VI abrangidas pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Região Hidrográfica	UHP (municípios abrangidos*)	Área (km ²)	Vazões (m ³ /s)		
			Q _{7,10}	Q _{95%}	Q _{MLT}
II – Guandu	II-h Rio Guandu-Mirim e rios Litorâneos (Rio de Janeiro)	478,9	-	4,21	12,9
V – Baía de Guanabara	V-b Lagoa de Jacarepaguá e Marapendi (Rio de Janeiro)	317,5	-	2,2	5,5
	V-c2 Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro)	32,8	-	0,23	0,57
	V-c1 Rios Pavuna-Meriti, Faria Timbó e Maracanã (Rio de Janeiro, Duque de Caxias)	335,6	-	2,4	5,8
V – Baía de Guanabara	V-a Rios Iguaçu e Saracuruna	1.101	7,6	10,2	33,7

Região Hidrográfica	UHP (municípios abrangidos*)	Área (km ²)	Vazões (m ³ /s)		
			Q _{7,10}	Q _{95%}	Q _{MLT}
(cont.)	(Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé)				
	V-d2 Rios Guapimirim, Caceribu e Guaxindiba (Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói)	1.514,5	10,5	15,6	54,8
	V-d1 Rio Macacu (Guapimirim, Itaboraí)	1.067	7,3	8,6	27,1
	V-e1 Lagoas de Niterói (Niterói)	49,2	-	0,35	0,85
	V-e2 Lagoa de Maricá (Maricá)	347,5	-	2,4	6,0
VI – Lagos São João	VI-c Búzios, Lagoas Saquarema, Jaconé e Araruama (Maricá)	1.030,3	7,0	12,3	49,5

Nota: * na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.
Fonte: INEA (2014a).

Verifica-se que a maior disponibilidade hídrica natural ocorre na UHP Rios Guapimirim, Caceribu e Guaxindiba, no entorno Nordeste da Baía de Guanabara, abrangendo o município de São Gonçalo e parte dos municípios de Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo e Niterói, que corresponde a 27% da disponibilidade hídrica total das UHPs apresentadas avaliada em Q_{95%}. Seguem-se UHPs Búzios, Lagoas Saquarema, Jaconé e Araruama, Rios Iguaçú e Saracuruna e Rio Macacu, contribuindo com 21%, 17% e 15%, respectivamente. Entretanto, nota-se que a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ abrange apenas uma muito pequena parte das UHPs Búzios, Lagoas Saquarema, Jaconé e Araruama e Rio Macacu, pelo que os valores não são representativos da disponibilidade hídrica nos municípios inseridos na região em estudo.

A **demanda** de água no estado do Rio de Janeiro é determinada essencialmente pelo abastecimento humano e pelo setor industrial. A demanda de água (principalmente de origem superficial) para uso industrial e de abastecimento estimada pelo PERHI-RJ (INEA, 2014a) é apresentada no Quadro 37. Verifica-se que a demanda para abastecimento humano é mais elevada na capital do Estado,

que representa 71% do total de todos os municípios da região. Seguem-se a grande distância os municípios de São Gonçalo, Duque de Caxias e Niterói, que em conjunto representam 24% da demanda.

A maior demanda industrial também é do município do Rio de Janeiro, representando 98% do total dos municípios, alavancado por distritos industriais como Parque Fazenda Botafogo, Santa Cruz, Palmares, Paciência, Campo Grande e Parque Naval (em conjunto com Niterói). Na região merece também referência o Complexo Petroquímico do COMPERJ (município de Itaboraí) e o distrito industrial de Duque de Caxias (município do mesmo nome).

No caso do município do Rio de Janeiro parte importante da demanda é suprida por disponibilidade hídrica exterior às RH-II ou RH-V (e à região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ), através do Sistema Guandu/Lajes.

Quadro 37 – Demanda de água para uso industrial e de abastecimento em municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Município	Abastecimento humano (l/s)	Indústria (l/s)	
		Superficial	Subterrânea
Rio de Janeiro	31 104,05	31 722,37	201,97
Duque de Caxias	4 146,55	719,33	44,62
Magé	856,01	2,80	4,27
Guapimirim	189,41	23,89	2,37
Itaboraí	833,37	-	4,59
São Gonçalo	4 350,86	-	4,93
Niterói	2 001,88	-	-
Maricá	447,30	-	0,36
Total	43 929,43	32 468,39	263,11

Fonte: INEA (2014a).

Os mananciais superficiais para abastecimento público que estão localizados na região, são caracterizados no quadro seguinte, quanto à capacidade de atendimento à demanda (déficit) e à localização em Unidades de Conservação.

Quadro 38 – Mananciais superficiais para abastecimento público nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Município	Manancial	N.º de captação	Déficit	Localização em UC
Duque de Caxias	Xerém	7	Não	Rebio do Tinguá
	Mantiquira	8	Não	Rebio do Tinguá
Guapimirim	Rio Soberbo	40	Sim	APA Petrópolis APA da Bacia do Rio Macabu Parna da Serra dos Órgãos
	Rio Soberbo	137	Alternativa	APA da Bacia do Rio Macabu
	Rio Macuco	139	Alternativa	APA da Bacia do Rio Macabu
	Rio Macacu	141	Não	-
Magé	Rio Roncador	138	Em construção	APA Municipal Saruí
	Rio do Pico	27	Sim	APA Petrópolis
Maricá	Rio Ubatiba	16	Não	-

Fonte: INEA (2014b)

Verifica-se que em Guapimirim e Magé os mananciais explorados atualmente têm dificuldade em atender as necessidades da população, tendo sido propostas alternativas no PERHI-RJ. Adicionalmente, em Guapimirim os mananciais encontram-se apenas parcialmente abrangidos por unidades de conservação.

No balanço hídrico efetuado às UHPs no PERHI-RJ, considerando as vazões de consumo e de diluição face à disponibilidade hídrica, destaca-se a situação muito crítica das UHPs Rios Iguaçu e Saracuruna, Rios Pavuna-Meriti e Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio Guandu-Mirim e rios Litorâneos, Lagoas de Jacarepaguá e Marapendi e Rios Guapimirim, Caceribu, Guaxindiba e Ilha de Paquetá, com valores superiores a 1000% (INEA, 2014a), sugerindo que poderão ocorrer problemas de déficit hídrico também nos municípios de Rio de Janeiro, São Gonçalo, Itaboraí e Niterói, abrangidos por essas UHPs.

No que tange a **qualidade** das **águas interiores** na região, o monitoramento dos recursos hídricos superficiais é realizado pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) através da Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas/Diretoria de Gestão das Águas e do Território (GEAG/DIGAT).

Para a análise da qualidade da água é avaliado o Índice de Qualidade da Água (IQ_{NSF}), que consolida os resultados dos parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Nitrato (NO₃), Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez (T), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Temperatura da Água e do Ar e Coliformes Termotolerantes.

O monitoramento é realizado através de estações de amostragem distribuídas ao longo da região, sendo que neste relatório serão consideradas a Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V) e UHP Rio Guandu-Mirim e rios Litorâneos localizada na Região Hidrográfica do Rio Guandu (RH-II), com pontos de monitoramento no município do Rio de Janeiro. Na área do município de Maricá incluída na Região Hidrográfica de Lagos São João (RH-VI) não se assinalam estações de monitoramento da qualidade das águas interiores.

No Quadro 39 apresentam-se as estações de monitoramento de qualidade da água em rios em cada município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, as quais se encontram distribuídas pelas bacias hidrográficas da Baía de Guanabara (municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo), do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (município do Rio de Janeiro), Sistema Lagunar de Itaipu e Paratininga (município de Niterói) e Sistema Lagunar de Maricá (município de Maricá).

Quadro 39 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais desde 2013 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

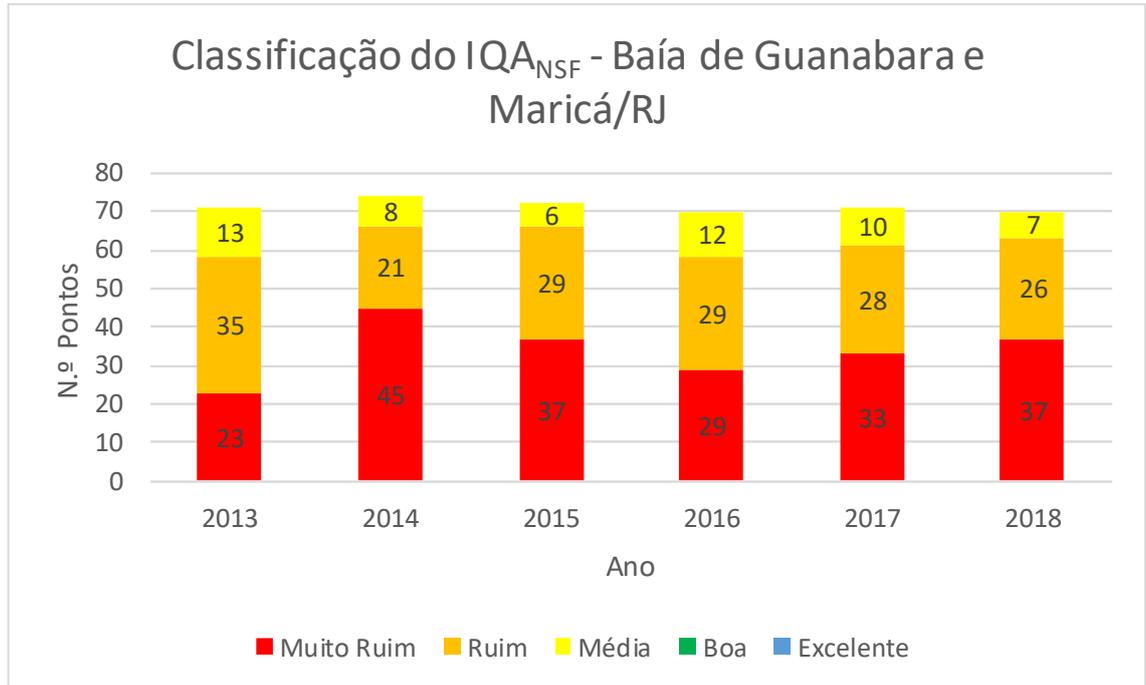
Bacia Hidrográfica	Município	2013	2018
Bacia do Rio Guandu-Mirim	Rio de Janeiro	4	4
Bacias Litorâneas (Margem Esquerda)	Rio de Janeiro	2	2
Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	Rio de Janeiro	12	12

Bacia Hidrográfica	Município	2013	2018
Bacia da Baía de Guanabara	Rio de Janeiro	14	16
	Duque de Caxias	8	8
	Magé	6	6
	Guapimirim	4	3
	Itaboraí	1	1
	São Gonçalo	9	7
Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga	Niterói	5	5
Bacia do Sistema Lagunar de Maricá	Maricá	6	6
Total		71	70

Fonte: INEA (2019)

Assinalavam-se, em 2018, 70 estações de monitoramento de qualidade da água em rios, principalmente concentradas no município do Rio de Janeiro (49%), seguindo-se os municípios de Duque de Caxias (11%) e São Gonçalo (10%). De 2013 a 2018 verificou-se uma redução de apenas 1 estação no total, resultantes de mais 2 estações no município do Rio de Janeiro e redução de 1 e 2 estações nos municípios de Guapimirim e São Gonçalo, respectivamente.

A evolução desde 2013 (cf. Figura 44) revela uma qualidade geral “Ruim” ou “Muito Ruim” para os dados da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, apresentando poucos pontos nos quais o IQAN_{SF} é considerado “Média” (10%) e ausência de pontos com qualidade “Boa” ou “Excelente”. Em 2018 a maioria dos pontos na região (53%) se classificava como “Muito Ruim”. A classificação não verificou uma alteração substancial ao longo do período analisado, considerando a variação nos pontos de monitoramento, embora a Figura 44 sugira um aumento da classificação “Muito Ruim” e diminuição da classificação “Média”.



Fonte: INEA (2013a, 2013b, 2014d-h, 2015a-e, 2016a-e, 2017a-e, 2018a-e) com cálculos próprios

Figura 44 – Número de pontos e classificação média anual do IQA_{NSF} na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ no período 2013-2018.

Considerando os diversos municípios, verifica-se que os pontos de classificação menos desfavorável, notadamente “Média”, se localizam apenas em corpo de água dos municípios do Rio de Janeiro (rio Engenho Velho e Canal de São Francisco, RH-II, e rio Camorim, RH-V), Maricá (Canal de Itaipuaçu e rio Caranguejo, na bacia do Sistema Lagunar de Maricá), Guapimirim (rio Guapi, RH-V) e Itaboraí (rio Caceribú, RH-V). Excluindo-se o caso de Itaboraí, em que existe apenas um corpo de água com monitoramento, destacam-se os municípios de Maricá e Guapimirim em que cerca de 1/3 dos corpos de água têm qualidade “Média”. Nota-se ainda que alguns municípios não têm pontos classificados com qualidade “Muito Ruim”, notadamente Magé, Guapimirim e Niterói.

No contexto da região, a situação mais desfavorável é observada nos municípios de São Gonçalo e Rio de Janeiro, em que 57% e 79%, respectivamente, dos corpos de água estão classificados com “Muito Ruim”. Nota-se ainda que em diversos municípios existem corpos de água que mantiveram a classificação “Muito Ruim” ao longo de todo o período 2013-2018:

- Rio de Janeiro: rios Acarí, Irajá e Canal da Penha (Zona Norte), Comprido, Canal do Cunha, Farias e Maracanã (Centro), bem como o rio Pavuninha e o arroio Pavuna, (bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, Zona Oeste);
- Duque de Caxias: rio Sarapuí;
- São Gonçalo: rio Imboassú.

A região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ apresenta diversas fontes de degradação da qualidade das águas interiores, sendo uma das principais a coleta e tratamento de esgotos deficitária, somando-se a falta de planejamento urbano, elevadas taxas de adensamento populacional e, em algumas áreas, a poluição industrial (INEA, 2014a).

Para além dos rios são objeto de monitoramento da qualidade da água na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ as **lagoas** que compõem o Sistema Lagunar de Jacarepaguá (zona oeste do município do Rio de Janeiro), notadamente as lagoas de Jacarepaguá (2 pontos), de Camorim (1 ponto), da Marapendi (3 pontos) e da Tijuca (2 pontos; INEA, 2019b).

Os resultados do monitoramento são avaliados quanto à conformidade em relação à Resolução CONAMA n.º 357/05 considerando os parâmetros Oxigênio dissolvido, Nitrogênio amoniacal, Nitrato, Fósforo total e Coliformes termotolerantes, com o percentual de desvio em relação ao padrão a gerar uma classificação de conformidade em 4 categorias: Satisfatório, Regular, Ruim ou Péssimo. As classificações gerais de conformidade disponíveis para 2018 e 2019 são apresentadas no Quadro 40.

Quadro 40 – Classificação geral de conformidade face a Resolução CONAMA n.º 357/05 das lagoas do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (município do Rio de Janeiro)

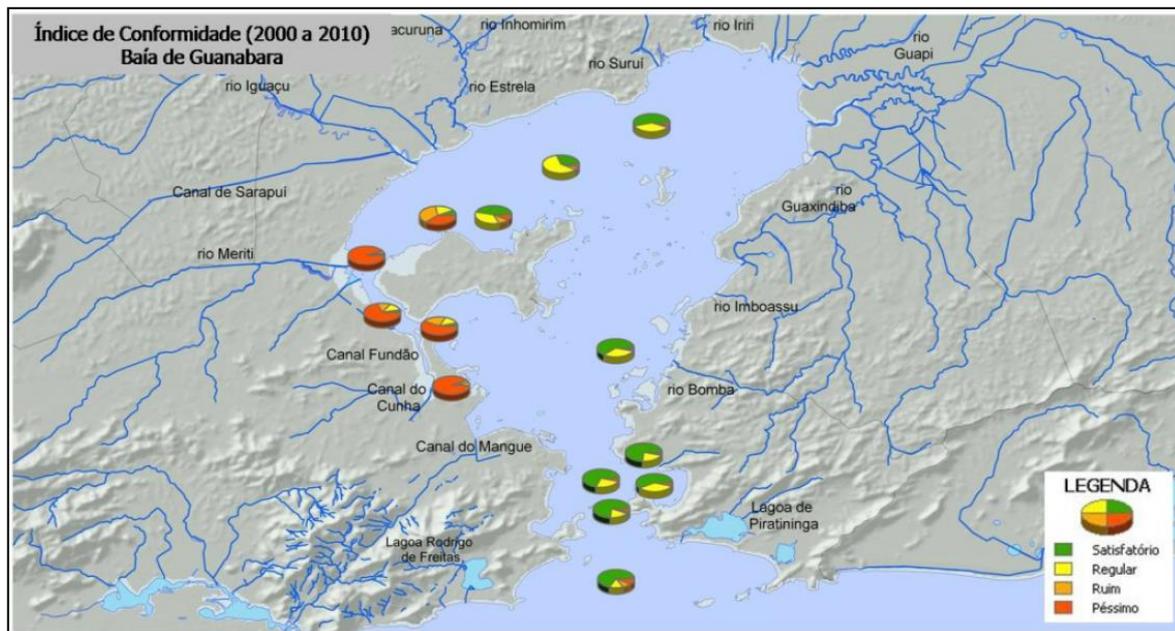
Lagoa	2018		2019
	Janeiro	Abril	Abril
Jacarepaguá	Péssimo	Péssimo	Péssimo
Camorim	Ruim	Péssimo	Péssimo

Lagoa	2018		2019
	Janeiro	Abril	Abril
Marapendi	Péssimo	Péssimo	Péssimo
Tijuca	Péssimo	Péssimo	Péssimo

Fonte: INEA (2019b)

Verifica-se que face ao padrão de Classe 2 (águas salobras) da Resolução CONAMA n.º 357/05 as lagoas apresentam grandes desvios de conformidade, resultando em todos os casos numa classificação geral de “Péssimo” no índice de classificação geral. Para esta classificação influem os resultados dos parâmetros Coliformes termotolerantes, Fósforo total e Nitrogênio amoniacal, que resultarão da má qualidade da água dos rios contribuintes e da ocupação do entorno (INEA, 2019b; INEA, 2014a).

Relativamente às **águas costeiras**, o monitoramento da qualidade da água compreende o cálculo do Índice de conformidade composto pelos resultados de cinco parâmetros de qualidade da água (Coliformes fecais, Oxigênio dissolvido, Fósforo total, Nitrato e Nitrogênio amoniacal), refletindo a qualidade da água em relação à contaminação do corpo hídrico por efluentes sanitários e aderência dos valores medidos aos padrões propostos pela Resolução CONAMA n.º 357/2005. No PERHI-RJ (INEA, 2014a) apresenta-se uma avaliação da qualidade da água na Baía de Guanabara, baseada em monitoramento em 14 pontos, no período 2000-2010 (cf. Figura 45).



Fonte: INEA (2014a)

Figura 45 – Índice de conformidade da Baía de Guanabara com padrão de qualidade da Resolução CONAMA n.º 357/2005 avaliado no período 2000-2010.

A Figura 45 ressalta o elevado percentual de resultados classificados como “Péssimo” (superior a 50%), na costa oeste da Baía de Guanabara próximo à Ilha do Governador, devido a elevada contribuição de aflúências das áreas amplamente populosas, onde os rios e canais de drenagem que descarregam neste trecho da baía têm qualidade altamente deteriorada. Outro fator bastante relevante para a degradação das águas é o Aterro de Jardim Gramacho, localizado às margens da baía, no município de Duque de Caxias, que operou por 35 anos recebendo em média 5.000 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, ocupando uma área de aproximadamente 1,3 km² (KCI, 2016).

Os pontos que dispõem de melhor qualidade, classificados como “Satisfatório” ou “Regular” se localizam no canal principal de circulação da Baía de Guanabara, onde há maior circulação e renovação das águas (INEA, 2014a).

Em relação a **balneabilidade das praias**, o INEA realiza monitoramento na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ em 66 praias nos municípios do Rio de Janeiro, Magé, São Gonçalo, Niterói e Maricá, conforme a distribuição apresentada no Quadro 41. Verifica-se que o número de praias monitoradas se manteve

aproximadamente constante, observando-se apenas a redução de 3 praias monitoradas, nos municípios de Rio de Janeiro e São Gonçalo.

Quadro 41 – Número de praias monitoradas para a qualidade das águas superficiais em 2005 e 2018 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ*

Município	2005	2018
Rio de Janeiro	46	44
Magé	4	4
São Gonçalo	1	0
Niterói	14	14
Maricá	4	4
Total	69	66

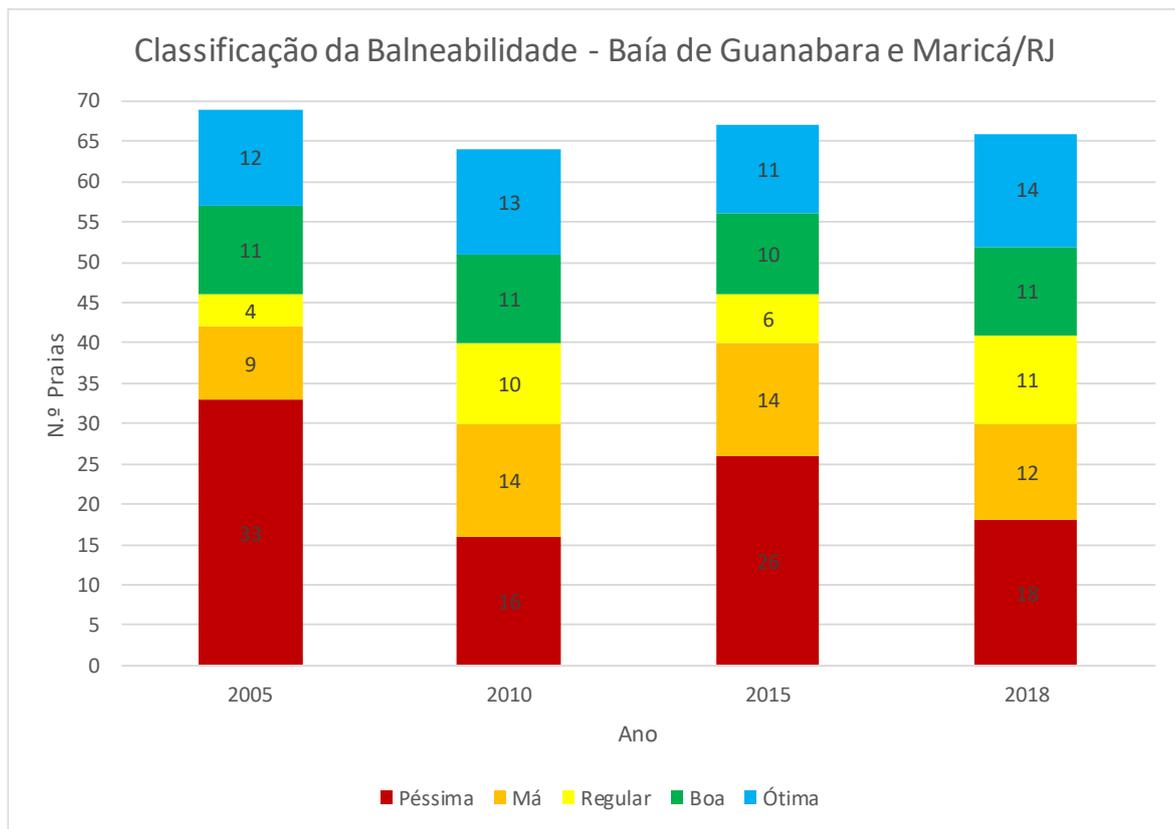
Nota: * com frequência de monitoramento frequente para permitir qualificação anual.
Fonte: INEA (2019c) com cálculos próprios.

As praias monitoradas no município do Rio de Janeiro distribuem-se por:

- Zona costeira frente à Baía de Sepetiba (cf. Relatório Técnico Final da Fase de Escopo da Região 3 – Litoral Sul Fluminense): 3-4 praias;
- Zonas Oeste e Sul: 21-22 praias;
- Zona costeira e ilhas (do Governador e Paquetá) da Baía de Guanabara: 20-21 praias.

A classificação da balneabilidade é efetuada com base na Resolução CONAMA n.º 274/2000, utilizando os valores monitorados de coliformes fecais. A qualificação anual da balneabilidade obtida para as praias dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ em 2005, 2010, 2015 e 2018 é apresentada na Figura 46.

A qualificação anual é realizada com base nos resultados bacteriológicos consolidados obtidos anualmente em cada praia, sendo necessário dispor de pelo menos 80% dos boletins previstos, conforme a frequência de amostragem estabelecida para cada praia (mensal, quinzenal, semanal ou várias vezes por semana), para realizar a classificação (INEA, 2019c).



Fonte: INEA (2019c) com cálculos próprios.

Figura 46 – Qualificação anual das praias da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ; número de praias por classificação

Desta classificação observa-se que as classes de qualidade predominantes no período em análise são “Péssima” (35% em média das classificações em cada ano), seguindo-se a “Ótima” (porcentual médio de 19%) e “Má” (porcentual médio de 18%). As melhores classificações (“Boa” e “Ótima”) são geralmente encontradas nas praias exteriores às baías de Guanabara e Sepetiba, notadamente nas praias das zonas Oeste e Sul do Rio de Janeiro, e as praias oceânicas de Niterói e Maricá. Nestes trechos costeiros assinalam-se ainda assim praias com relativamente menor qualidade, por via de situações localizadas de poluição com águas pluviais ou de afluições de rios e canais, notadamente nas praias de Quebra-Mar, São Conrado, Botafogo e Flamengo no município do Rio de Janeiro e de Araçatiba (interior à lagoa de Maricá) no município de Maricá. Parece existir na região uma tendência de aumento do número de classificações “Regular” e “Ótima” e a uma diminuição de classificações “Péssima”.

Frente a baixa qualidade dos rios afluentes da Baía de Guanabara, complexo de lagoas e praias oceânicas, foram construídas as Unidades de Tratamento de Rio (UTR), estando atualmente em operação cinco unidades no Rio de Janeiro sendo elas: UTR do Arroio Fundo, UTR do Rio Carioca, UTR de São Conrado, UTR de Ramos (Piscinão de Ramos) e UTR de Barra de Guaratiba (RIO DE JANEIRO, 2019b).

As ecobarreiras seguem a mesma lógica, consistindo em uma estrutura que visa impedir a chegada de sólidos flutuantes as praias. No Quadro a seguir apresenta-se a localização das ecobarreiras e os corpos hídricos nas quais estão instaladas.

Quadro 42 – Ecobarreiras instaladas nos afluentes da Baía de Guanabara

Município	Localidade	Corpo Hídrico
Niterói	Maruí	Canal da Vila
Niterói	Barreto	Rio Bomba
Niterói	Neves	Rio Brandoas
São Gonçalo	Neves	Rio Maribondo
São Gonçalo	Imboassu	Rio Imboaçú
São Gonçalo	Imboassu	Rio Imboaçú
Duque de Caxias	Campos Elísios	Rio Estrela
Duque de Caxias	Campos Elísios	Rio Iguaçú
Duque de Caxias	Washington Luiz	Rio Meriti
Rio de Janeiro	Penha	Rio Irajá
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Canal da Rua Darcy
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Rio Ramos
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Canal Nova
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Canal Baixa
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Canal da Vila
Rio de Janeiro	Complexo da Maré	Canal do Cunha
Rio de Janeiro	Santo Cristo	Canal do Manguê

Fonte: Banco de Dados Especial/INEA

V.2.3.1.2. Erosão costeira

A erosão costeira na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ pode ser avaliada em duas faixas, uma faixa no interior da baía e a outra nas praias oceânicas dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói e Maricá. Em termos gerais a faixa do interior da baía é protegida da ação de ondas, esporadicamente sofrendo com efeitos de tempestades e apresenta menor grau de erosão (MUEHE *et al.*, 2006).

A faixa das praias oceânicas apresenta dois tipos de litoral: praia arenosa e o costão rochoso (MUEHE *et al.*, 2006). Na Região dos Lagos, a leste da Baía de Guanabara as praias associam-se a cordões litorâneos que separam lagoas do mar, que tendem a se afetar por processos de retrogradação, sendo em muitos pontos transpostos pelas ondas de tempestade. Neste escopo merece referência a praia de Itaipuaçu em Maricá, apresentando forte grau de erosão e verificando-se prejuízos importantes em termos de perda parcial ou total de edificações sobre o cordão litorâneo (MUEHE *et al.*, 2006).

No setor da Baía de Guanabara assinala-se efeitos esporádicos de tempestades na enseada do Flamengo e Botafogo e na orla de Ingá e Icaraí em Niterói, na entrada da baía. Já na praia oceânica de Piratininga em Niterói a ação de ondas de tempestades provoca um efeito geralmente negativo sobre o estoque de sedimentos da praia, entretanto sem ameaçar a manutenção da praia (MUEHE *et al.*, 2006).

Por sua vez nas praias de Ipanema e Leblon, no Rio de Janeiro, registram-se eventos alternados de erosão e acumulação. No canal do Jardim de Alá, de ligação a Lagoa Rodrigo de Freitas, foram realizadas diversas dragagens ao longo de décadas, removendo significativos volumes de sedimentos, o que acabou por fragilizar o sistema praia-antepraia a eventos extremos. Por conta disso, na praia do Leblon foi necessária a realização de vários aterros de recuperação (MUEHE *et al.*, 2006).

No trecho de Jacarepaguá assinala-se, como na Região dos Lagos, a presença de cordões litorâneos separando as lagoas de Marapendi e Jacarepaguá-Camoçim-Tijuca do mar, registrando-se em alguns locais erosão da escarpa da pós-praia durante tempestades (MUEHE *et al.*, 2006).

V.2.3.1.3. Solos

Em decorrência das características dos solos, do relevo ondulado e escarpado e clima, que determinam importante suscetibilidade à erosão, a região apresenta baixa aptidão para cultura agrícola (INEA, 2014a; COBRAPE e OIKOS, 2016).

Diversos fatores podem afetar a qualidade do solo, dentre eles podemos citar dois bastante relevantes para a região: manejo e destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos e as contaminações originadas de atividades industriais e postos de combustível.

Em 2010 nenhum dos municípios da região destinava seus resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários (INEA, 2011). Os municípios de Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, São Gonçalo e Itaboraí destinavam em aterros controlados, enquanto que Magé, Guapimirim e Maricá possuíam outras formas de destinação (INEA, 2011), situação que se encontra atualmente solucionada (cf. seção V.2.1.1).

Na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ estudada verifica-se a presença de diversas áreas registradas no Cadastro de Áreas Contaminadas do Estado do Rio de Janeiro, onde foram identificadas 188 áreas contaminadas de um total de 328 em todo o estado (3.^a edição, 2015; INEA, 2017f), conforme apresentado no Quadro 43. Todos os municípios da região apresentam pelo menos uma área contaminada, sendo o município de Maricá o que apresenta a menor quantidade de áreas contaminadas, com apenas 2 pontos identificados; já o do Rio de Janeiro é o que apresenta a maior quantidade, com 126 dos 188 pontos identificados em toda a região (67%).

As duas maiores causas das contaminações identificadas são as atividades desenvolvidas por postos de combustível (58%), principalmente concentradas no município do Rio de Janeiro, e as atividades industriais (36%), distribuídas principalmente pelos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias.

Quadro 43 – Número de áreas contaminadas por atividade geradora e município da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Município	Indústria	Posto de combustível	Aterro de Resíduos	Viação	Total
Rio de Janeiro	39	84	0	3	126
Niterói	1	4	0	0	5
São Gonçalo	5	6	0	1	12
Itaboraí	0	7	0	1	8
Guapimirim	1	2	0	0	3
Magé	1	3	0	1	5
Duque de Caxias	21	2	2	2	27
Maricá	0	1	0	1	2
Total	68	109	2	9	188

Fonte: INEA (2017f)

V.2.3.1.4. Emergências químicas

A região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ apresenta polo industrial para os setores de petróleo, petroquímico, químico, geração de energia e de plásticos, destacando-se pela produção industrial os seguintes municípios (COBRAPE e OIKOS, 2016; INEA, 2014b; cf. Meio Socioeconômico):

- Duque de Caxias: polo petroquímico de Campos Elíseos;
- São Gonçalo: indústria farmacêutica, produtos alimentares, química, minerais não metálicos;
- Niterói: indústrias de produtos alimentares, química, gráfica, material de transporte e indústria naval;
- Rio de Janeiro: siderurgia (TKCSA) e usinas termoeletricas, entre outros, no distrito de Santa Cruz.

Dentro dessa realidade, as fontes potenciais de poluição acidental envolvendo produtos perigosos são as seguintes (INEA, 2014b):

- Rodovia Presidente Dutra (BR-116): com o transporte de substâncias corrosivas e líquidos inflamáveis, podendo afetar os corpos hídricos Rio Acari (km 164 + 600) e o Rio Pavuna (km 166 + 300) no município do Rio de Janeiro;
- Rodovia Rio-Petrópolis (BR-040): transporta substâncias oxidantes, tóxicas, corrosivas, explosivas, bem como gases, líquidos inflamáveis e materiais radioativos, podendo afetar corpos hídricos no município de Duque de Caxias (Rio São João de Meriti, Rio Sarapuí, Rio Iguaçu, Rio Santo Antônio, Rio Saracuruna, Canal Mato Grosso e Rio do Major Archer);
- Rodovia Rio-Campos (BR-101): são transportados nessa rodovia gases, líquidos inflamáveis e substâncias corrosivas, podendo afetar rios no município de São Gonçalo (Rio Imboassu, Rio Alcântara, Rio Guaxindiba, Rio Monjolo e o Rio Goianã) e outros em Itaboraí (Rio da Aldeia, Rio Tingidor, Rio Vargem e Rio Iguá);
- Rodovia Rio-Teresópolis (BR-116): com o transporte de explosivos, gases, líquidos inflamáveis, sólidos inflamáveis, substâncias oxidantes, substâncias tóxicas, substâncias radioativas e substâncias corrosivas, esse transporte pode afetar corpos hídricos no município de Duque de Caxias (Rio Saracuruna e Rio Taquara), em Magé (Ribeirão do Imbariê, Rio Inhomirim, Rio Suruí, Rio Iri e o Rio Roncador) e outros corpos hídricos em Guapimirim (Rio Guapimirim, Rio Bananal, Rio Soberbo e o Rio Iconha);
- Ferrovia MRS: movimentação de granéis minerais de enxofre, a amônia e o óleo diesel, poderá afetar cursos de água no município do Rio de Janeiro (Rio Pavuna, o Rio das Pedras e o Rio Timbó);

- Ferrovia FCA: movimentação de óleo diesel, gasolina, álcool e outros derivados do petróleo, a amônia e granéis minerais de enxofre, poderá afetar cursos de água no município de Duque de Caxias (Rio Iguaçú, Rio Saracuruna, Vala do Farias e o Canal de Sarapuí), em Guapimirim (Rio Guapi, Vala do Rodo, Rio Macacu, Vala Trinta e Seis e Vala de Sernambetiba), em Itaboraí (Rio Porto das Caixas, Rio Iguá e Vala da Água Fria), em Magé (Rio Inhomirim, Canal do Imbariê, Rio Suruí, Canal Magé-Mirim, Rio Roncador ou Santo Aleixo, Canal de Magé e Canal Suruí-Mirim) e no município do Rio de Janeiro (Canal do Mangue, Rio Faria, Rio Maracanã e Rio Jacaré);
- Duto Faixa 9 entre Refinaria Duque de Caxias – REDUC e Aeroporto Galeão, no Rio de Janeiro;
- Duto GASBEL entre REDUC e Refinaria Gabriel Passos (município de Betim);
- Dutos GASDUC I, II e III entre Terminal de Cabiúnas – TECAB (município de Macaé) e REDUC;
- Duto GASJAP entre Terminal de Japeri – TEJAP (município de Japeri) e REDUC;
- Duto GASVOL entre REDUC e Terminal Volta Redonda/Base Volta Redonda – TEVOL/BAVOL (município de Volta Redonda);
- Duto GLP Ilha Redonda entre REDUC e Terminal Aquaviário da Baía de Guanabara – TABG (município de Rio de Janeiro);
- Dutos ORBEL I e II entre Terminal de Campos Elíseos - TECAM e REGAP;
- Duto ORBIG-40 entre TECAM e Terminal da Baía de Ilha Grande – TEBIG;
- Duto OSDUC II entre REDUC e TECAB (Macaé);
- Duto OSDUC I entre TECAB e TECAM;
- Duto OSRIO entre Terminal de Guararema – TEGUA (município de Guararema) e REDUC;
- Instalações industriais da REDUC, Petroflex e Nitroflex, em Duque de Caxias;
- Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, em Itaboraí.

Entre os acidentes ocorridos na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ destaca-se o vazamento de óleo ocorrido em janeiro de 2000 na Baía de Guanabara, devido a rompimento por corrosão de oleoduto procedente de Refinaria Duque de Caixas, sentido Terminal da Ilha d'Água, tendo liberado 1.300 m³ de óleo, que se espalhou pela Baía de Guanabara, impactando praias, manguezais, fauna, ilhas, materiais de pesca (CETESB, 2019).

V.2.3.1.5. Qualidade do ar

A qualidade do ar é monitorada no Estado do Rio de Janeiro desde 1967, sendo a rede concentrada nas regiões de maior ocupação urbana e industrial, como a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A rede de monitoramento utilizada pelo INEA é composta por estações automáticas e semiautomáticas, particulares e privadas. O número de estações de monitoramento nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ nos anos de 2010 e 2015 é apresentado no quadro seguinte, assinalando-se a ausência de monitoramento nos municípios de Magé e Maricá.

Quadro 44 – Número de estações de monitoramento para a qualidade do ar por município da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ – 2015 (2010).

Município	Automáticas		Semiautomáticas		Total 2015 (2010)
	Próprias	Privadas	Próprias	Privadas	
Rio de Janeiro	14 (2)	6 (4)	26 (18)	0	46 (24)
Niterói	1 (1)	0	2 (2)	0	3 (3)
São Gonçalo	1 (1)	0	1 (1)	0	2 (2)
Itaboraí	0	4 (2)	0	0	4 (2)
Guapimirim	0	1 (0)	0	0	1 (0)
Magé	0	0	0	0	0 (0)
Duque de Caxias	0	6 (5)	3 (3)	0	9 (8)
Maricá	0	0	0	0	0 (0)
Total	16 (4)	17 (11)	32 (24)	0	65 (39)

Fonte: INEA (2016f; 2013c)

A ausência de estações de monitoramento nos municípios de Magé e Maricá pode estar relacionada com a menor ocupação populacional e, conseqüentemente, a reduzida emissão veicular nesses municípios, tendo em vista que a distribuição das estações é realizada pelo INEA de forma prioritária e estratégicas para localidades identificadas como críticas com relação a essas emissões.

Entre 2010 e 2015 verifica-se um aumento no número de estações automáticas e semiautomáticas, respectivamente de 120% e de 38%.

As estações automáticas realizam medições contínuas (horárias) e transmitem em tempo real para a Central de Telemetria do INEA, sendo responsáveis pelo monitoramento de parâmetros meteorológicos e das concentrações dos poluentes dispersos no ar (INEA, 2016f). Os parâmetros meteorológicos adotados são: direção e velocidade do vento, temperatura, radiação, umidade, pressão atmosférica, radiação solar e precipitação. E os poluentes atmosféricos são os gases Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Enxofre (SO₂), Ozônio (O₃), Hidrocarbonetos (HC – totais, metano e não metano), Compostos Orgânicos Voláteis (COV – a exemplo o benzeno, tolueno e xileno) e material particulado (PM, PTS e PM₁₀).

As estações semiautomáticas necessitam de visitas técnicas semanais para realização das medições e cálculos dos parâmetros monitorados (INEA, 2016f). Essas estações monitoram a concentração dos materiais particulados em suspensão (PM, PTS, PM₁₀, PM_{2,5}).

Os resultados do monitoramento são aferidos face aos Padrões de Qualidade do Ar definidos pela Resolução CONAMA n.º 03/1990 e utilizados para compor o Índice de Qualidade do Ar considerando os parâmetros material particulado em suspensão (total e inaláveis), dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. Consideram-se dois tipos de indicadores (INEA, 2011):

- De curto período (aplicável a PTS, PM₁₀, SO₂, NO₂, CO e O₃), consistindo na distribuição percentual dos índices diários de qualidade do ar dos últimos três anos para cada sítio monitorado, refere-se à exposição aguda (período de uma hora ou de 24 horas, conforme o parâmetro) e objetiva a determinação de poluentes prioritários às ações de políticas públicas de saúde e de transporte ou de controle ambiental;

- De longo período (aplicável a PTS, PM₁₀, SO₂, NO₂), baseia-se na caracterização do grau de saturação do ar de acordo com o Decreto n.º 52.469/2007 do Estado de São Paulo (implantação de metas de redução de poluentes atmosféricos), refere-se à exposição persistida para poluentes que possuam padrão anual de qualidade do ar conforme a Resolução CONAMA n.º 03/1990 e reflete os níveis de poluição a que a população se encontra permanentemente exposta.

A evolução da qualidade do ar para os anos 2010 e 2015, considerando as estações de monitoramento presentes nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, estão apresentadas no Quadro 45 e Quadro 46 abaixo, respetivamente para os indicadores de curto período e de longo período.

Os critérios para seleção das estações foram: encontrar-se em operação no ano de 2015 e possuir dados para os anos em análise (2010 e 2015), exceto para os municípios de Niterói, Itaboraí e São Gonçalo em que apenas se dispunha de dados em 2015. Seguindo esses critérios foram identificadas estações nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Duque de Caxias.

Os valores dos parâmetros nos quadros foram comparados aos valores definidos pela Resolução CONAMA n.º 03/1990, que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, quando excedidos os valores padrões primário, as células foram preenchidas a vermelho, e quando excedidos dos valores padrões secundários, foram preenchidas a amarelo.

Considerando os indicadores de exposição de curto período assinala-se ultrapassagem do padrão primário para os parâmetros PTS, PM₁₀ e ozônio, mais pontualmente também no NO₂ nos municípios de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Itaboraí e, no caso do ozônio também em São Gonçalo, nos anos analisados. Conforme o artigo 2º da Resolução CONAMA n.º 03/1990, esta situação significa que a poluição do ar poderá estar afetando a saúde da população.

Esta situação é particularmente evidente no município de Duque de Caxias no parâmetro ozônio, já que a excedência se verifica em todas as estações com monitoramento e atingem-se valores muito elevados face ao valor padrão de 160 µg/m³. É de notar que o Relatório da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro – Ano Base 2015 (INEA, 2016f) apresenta diversas outras estações no município

do Rio de Janeiro em que o padrão do ozônio foi excedido em 2015, pelo que se percebe que a degradação da qualidade do ar por ozônio tem também bastante expressão nesse município, tal como em Itaboraí, embora os valores mais elevados de concentração tendam a verificar-se em Duque de Caxias.

Quadro 45 – Evolução das máximas concentrações diárias / horária (exposição de curto período) para parâmetros de qualidade do ar nas estações (automáticas e semiautomáticas) da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Estação Automática	Máxima média diária						Máxima horária					
	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		CO (ppm)		O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
<i>Rio de Janeiro</i>												
SC – Largo do Bodegão	184	364	121	261	9	22	119	73	-	-	143	166
SC – Adalgisa Nery	110*	129	76	74	9	19	212	92	8	3	200	167
SC – Conjunto Alvorada	280**	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC – João XXIII	133**	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ – Castelo	332* **	261	-	119	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ - Benfica	190*	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ - Sumaré	95**	65	57* **	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ – Lab. INEA	-	-	65* **	107	-	-	-	100	-	2	-	156
RJ – Cidade de Deus	-	-	314*	128	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ - Bonsucesso	-	-	187	80	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ - Botafogo	-	-	85	68	-	-	-	-	-	-	-	-

Estação Automática	Máxima média diária						Máxima horária					
	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		CO (ppm)		O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
<i>Duque de Caxias</i>												
DC – Campos Elíseos	-	-	156* **	192	120	86	328	192	11	8	314	401
DC – Jardim Primavera	-	-	112	145	86	32	-	211	4*	3	282	332
DC - Vila São Luiz	-	-	147*	130	91	45	238*	266	6	11	344	218
DC – São Bento	-	-	114	128	69	49	281*	162	-	-	279	304
DC - Pilar	-	-	136	113	85	41	208*	204	-	-	335	269
DC - INSS	-	-	140	142	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Itaboraí</i>												
Itb - Porto das Caixas	-	-	-	155	-	49	-	122	-	3	-	249
Itb - Sambaetiba	-	-	-	139	-	21	-	90	-	2	-	223
<i>Niterói</i>												
Nit - Policlínica	-	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-
Nit – Caio Martins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156

Estação Automática	Máxima média diária						Máxima horária					
	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		CO (ppm)		O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
<i>São Gonçalo</i>												
SG - Prefeitura	221*	190	130*	90	-	-	-	-	-	-	-	-
SG - UERJ	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	172

Notas: * resultado não representativo; ** utilizado dado de 2011 por não possuir dado de 2010; a vermelho ultrapassagem do padrão primário de curto período; a amarelo ultrapassagem do padrão secundário de curto período.

Fonte: INEA (2013c, 2016f)

Quadro 46 – Evolução das concentrações médias anuais (exposição de longo período) para parâmetros de qualidade do ar nas estações da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Estação Automática	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
<i>Rio de Janeiro</i>								
SC – Conjunto Alvorada	95	92	-	-	-	-	-	-
SC – João XXIII	58**	50	-	-	-	-	-	-
SC – Largo do Bodegão	48	82	35	64	12	13	3	10
SC – Adalgisa Nery	41*	33	30	30	17	14	2	8
RJ - Castelo	114* **	127	-	48	-	-	-	-
RJ - Benfica	87	87	-	-	-	-	-	-
RJ - Sumaré	35	30	22*	-	-	-	-	-
RJ – Cidade de Deus	-	-	89*	61	-	-	-	-
RJ – Bonsucesso	-	-	79	53	-	-	-	-
RJ - Botafogo	-	-	40	33	-	-	-	-
RJ – Lab. INEA	-	-	28*	35	-	17	-	-
<i>São Gonçalo</i>								
SG - Prefeitura	146*	113	79*	47	-	-	-	-

Estação Automática	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
SG - UERJ	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Duque de Caxias</i>								
DC - INSS	-	-	70*	71	-	-	-	-
DC – Campos Elíseos	-	-	56* **	68	35	26	20	13
DC – Jardim Primavera	-	-	41	60	-	30	11	7
DC – São Bento	-	-	39	53	52*	24	7	8
DC – Vila São Luiz	-	-	49	50	60*	42	13	7
DC - Pilar	-	-	43	49	43*	27	12	3
<i>Itaboraí</i>								
Itb – Porto das Caixas	-	-	-	40	-	15	-	3
Itb - Sambaetiba	-	-	-	24	-	6	-	1
<i>Niterói</i>								
-----Nit - Policlínica	-	-	-	50	-	-	-	-

Notas: * resultado não representativo; ** utilizado dado de 2011 por não possuir dado de 2010; a vermelho ultrapassagem do padrão primário de longo período; a amarelo ultrapassagem do padrão secundário de longo período.

Fonte: INEA (2013c, 2016f)

A ultrapassagem do padrão secundário é também observada nos parâmetros PTS, nos municípios do Rio de Janeiro e São Gonçalo, e no NO₂, no município de Duque de Caxias, significando que as concentrações dos poluentes, ainda que não afetando a saúde pública, poderão causar um efeito adverso sobre o bem-estar da população assim como dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Entretanto, no NO₂ a tendência de evolução observada entre 2010 e 2015 parece de redução da concentração nos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias.

No caso dos indicadores de concentração de partículas (PTS e PM₁₀) a tendência geral não é tão evidente, embora se tenha assinalado uma melhoria em diversas estações de monitoramento do Rio de Janeiro, em Duque de Caxias e São Gonçalo.

Considerando os indicadores de exposição de longo período assinala-se ultrapassagem dos valores padrão primários nos parâmetros PTS e PM₁₀ nos municípios de Rio de Janeiro, São Gonçalo e Duque de Caxias (último parâmetro, único monitorado).

A evolução ao longo do período 2010-2015 parece diferenciada entre os municípios: enquanto no Rio de Janeiro e em São Gonçalo parece ter existido no geral uma redução das concentrações de PTS e de PM₁₀, em Duque de Caxias a concentração de PM₁₀ aumentou, verificando-se em 2015 o dobro das ultrapassagens do padrão primário de 2010.

Relativamente às concentrações de NO₂ e SO₂ o monitoramento é mais escasso, notando-se, entretanto, em Duque de Caxias uma tendência de redução das concentrações de ambos os poluentes. Merece referência a assinatura nesse município de Termo de Ajustamento de Conduta com a Refinaria Duque de Caxias (Reduc) para controle de emissões industriais (INEA, 2016f).

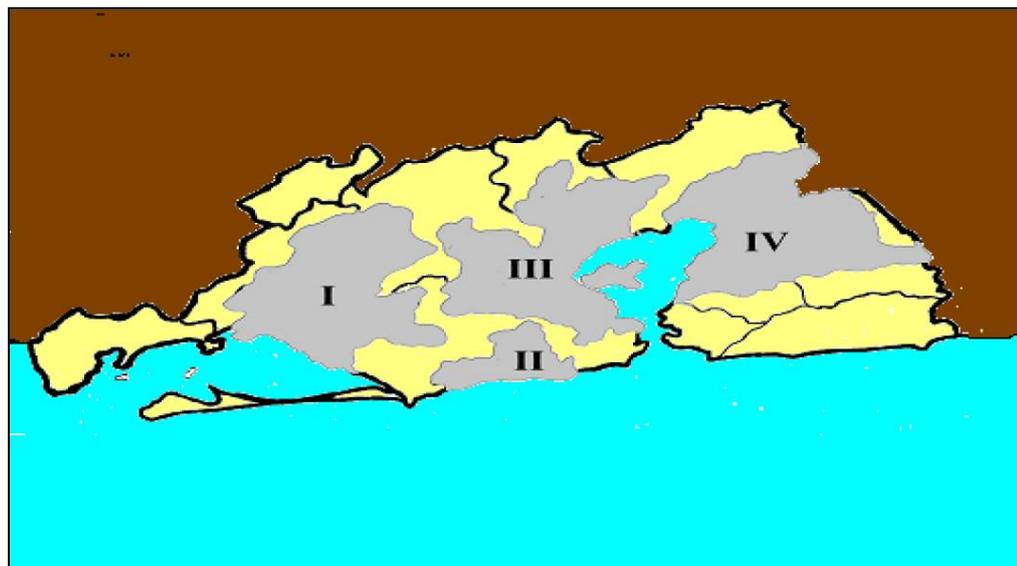
Não se assinalam ultrapassagens de apenas o padrão secundário.

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é o local da segunda maior concentração de população, de veículos e de indústrias do país, o que gera importante emissão de poluentes para o ar. As condições naturais, notadamente os maciços montanhosos paralelos à orla marítima, como os da Tijuca e da Pedra Branca, perturbam a ventilação de áreas situadas mais para o interior, podendo influenciar a dispersão dos poluentes. Também os sistemas de alta pressão

ocorrendo na região de maio a setembro favorecem a ocorrência de estagnação atmosférica. Por último, merece referência que o clima tropical, com intensa radiação solar e temperaturas elevadas, favorece os processos de geração de poluentes secundários, como o ozônio, na atmosfera (FEEMA, 2008; INEA, 2016f).

Considerando-se as influências da topografia e da meteorologia, a RMRJ (incluindo os municípios da região da Baía da Guanabara e Maricá/RJ) foi dividida em quatro sub-regiões ou bacias aéreas (FARIAS *ET AL.*, 2010), configurando áreas homogêneas quanto aos mecanismos responsáveis pela dispersão de poluentes no ar (cf. Figura 47):

- I – inclui as regiões administrativas de Santa Cruz e Campo Grande no município do Rio de Janeiro (em conjunto com os distritos de Itaguaí e Coroa Grande do município de Itaguaí, exterior à região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ);
- II – compreende as regiões administrativas de Jacarepaguá e Barra da Tijuca no município do Rio de Janeiro;
- III – inclui as regiões administrativas de Portuária, Centro, Rio Comprido, Botafogo, São Cristóvão, Tijuca, Vila Isabel, Ramos, Penha, Méier, Engenho Novo, Irajá, Madureira, Bangu, Ilha do Governador, Anchieta e Santa Tereza no Rio de Janeiro; os distritos de Duque de Caxias, Xerém, Campos Elíseos e Imbatiê no município de Duque de Caxias; os distritos de Guia de Pacobaíba, Inhomirim e Suruí no município de Magé (em conjunto com os municípios de Nova Iguaçu, Belford Roxo e Mesquita e parte dos municípios de Nilópolis e de São João de Meriti);
- IV – inclui parte do município de Niterói, além dos municípios de São Gonçalo, Itaboraí e Magé (em conjunto com o município de Tanguá, exterior à região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ).



Fonte: FEEMA (2008).

Figura 47 – Delimitação das sub-regiões da Região Metropolitana do Rio de Janeiro quanto à qualidade do ar

O Inventário de Fontes Emissoras de Poluentes Atmosféricos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro de 2004, com dados de 2001, estimou para estas bacias as taxas de emissão de poluentes apresentadas no Quadro 47, referentes a fontes fixas.

Quadro 47 – Emissão de poluentes estimada para as bacias aéreas da RMRJ – dados de 2001.

Bacia aérea	Poluentes – Taxas de emissão (ton/ano x 1.000)									
	SO ₂		NO _x		CO		HC		MP ₁₀	
I	21,5	39%	14,6	50%	0,9	15%	0,3	1%	5,9	58%
II	0,0	0%	0,1	0%	0,1	2%	0,7	3%	0,4	4%
III	29,4	54%	13,3	45%	2,8	45%	24,4	95%	2,5	25%
IV	3,8	7%	1,3	4%	2,4	38%	0,1	1%	1,4	14%
RMRJ	54,7	100%	29,3	100%	6,2	100%	25,5	100%	10,2	100%

Nota: HC – Hidrocarbonetos.

Fonte: FEEMA (2008) com cálculos próprios.

Verifica-se que as bacias aéreas I e III são as que apresentam maiores emissões de poluentes no contexto da RMRJ, notadamente de SO₂, CO e hidrocarbonetos (respectivamente 54%, 45% e 95% na bacia III) e de NO_x e MP₁₀

(respetivamente 50% e 58% na bacia I). Estes resultados refletem a concentração na bacia III das fontes fixas que mais contribuem para a emissão de poluentes e na bacia I área da RMRJ de maior crescimento industrial previsto (FEEMA, 2008).

A bacia II possui menor importância no contexto das emissões da RMRJ, com porcentagens inferiores a 5% em qualquer dos poluentes, sendo que na bacia IV assumem importância as emissões de CO (cerca de 38% do total da RMRJ; FARIAS ET AL., 2010).

Para toda a RMRJ o inventário estimou a emissão de 18,4 x 1.000 ton/ano de MP₁₀, 63,3 x 1.000 ton/ano de SO₂, 90,5 x 1.000 ton/ano de NO_x, 321,0 x 1.000 ton/ano de CO e 79,3 x 1.000 ton/ano de hidrocarbonetos. Verificou-se que as fontes móveis de poluentes são responsáveis por cerca de 77% do quantitativo do total de poluentes emitido, cabendo às fontes fixas os restantes 23%. Este percentual é variável conforme o poluente, surgindo invertido no caso do SO₂, sendo principais fontes os setores petroquímico e de geração de energia, e havendo uma situação de equilíbrio para o material particulado (FEEMA, 2008).

Entre as vias rodoviárias da RMRJ destacava-se a Av. Brasil, trecho da BR-101 no município do Rio de Janeiro, responsável por 25 a 30% das emissões poluentes das vias de tráfego, seguindo-se a Av. das Américas, na Zona Sul do Rio de Janeiro, responsável por uma contribuição para as emissões entre 6 e 12%, e a Rod. Presidente Dutra, principal ligação entre os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, responsável por entre 2 e 6% das emissões (FEEMA, 2008).

Entre 2004 e 2016 diversas alterações significativas terão ocorrido nas fontes de emissões poluentes que justificaram a revisão o inventário de emissões na RMRJ, notadamente, o aumento das fontes fixas por via do retorno do crescimento industrial no Estado, o crescimento das fontes móveis devido aos incentivos tributários pelo governo federal na compra de veículos novos (originando grande crescimento da frota nos últimos anos), aprimoramento dos sistemas de controle de emissões veiculares e qualidade dos combustíveis em decorrência das atualizações das legislações.

Os resultados do Inventário de Emissões de Fontes Veiculares na Região Metropolitana no Rio de Janeiro para Ano-Base 2013 (INEA, 2016g) apresentam-se no Quadro 48 para o total da RMRJ e por sub-área.

Quadro 48 – Emissão veicular de poluentes estimada para as zonas administrativas do município do Rio de Janeiro e dos demais municípios da RMRJ – dados de 2013.

Sub-área da RMRJ	Poluentes – Taxas de emissão (ton/ano)									
	SO _x		NO _x		CO		NMHC _{total}		MP ₁₀	
Centro – RJ	32,5	3%	767,8	5%	660,8	3%	110,2	3%	20,0	6%
Zona Norte – RJ	290,3	30%	3715,4	25%	8563,0	34%	1293,7	33%	81,7	23%
Zona Oeste – RJ	234,4	25%	3257,6	22%	6094,9	24%	935,3	24%	72,8	21%
Zona Sul – RJ	66,6	7%	953,4	6%	1929,8	8%	293,5	7%	21,8	6%
Outros municípios	329,6	35%	6217,5	42%	8085,8	32%	1281,8	33%	154,7	44%
Total	953,4	100%	14911,5	100%	25334,3	100%	3914,6	100%	351,0	100%

Nota: NMHC_{total} – Hidrocarbonetos não metano totais.

Fonte: INEA (2016g) com cálculos próprios.

Relativamente aos quantitativos totais verifica-se que, tal como no inventário de 2004, os poluentes com maior taxa de emissão na RMRJ são o monóxido de carbono, relacionado principalmente aos veículos automóveis e comerciais leves, e os NO_x, relacionados principalmente com os caminhões pesados, ônibus urbanos e comerciais leves do ciclo Diesel.

Relativamente aos valores avaliados para 2001 verifica-se, para o monóxido de carbono e NO_x, reduções de emissões de 92% e de 75%, respetivamente, as quais se relacionam principalmente com o aumento do número de veículos com catalisadores e injeção eletrônica (caso do monóxido de carbono) e com a adoção de *intercooler*, motores turbo e da bomba injetora de alta pressão em caminhões pesados e ônibus urbanos. Também nos restantes poluentes apresentados no Quadro 48 se afiguram reduções face aos quantitativos aferidos em 2004.

Os resultados apresentados para as sub-áreas da RMRJ evidenciam que as emissões são geradas principalmente na Zona Norte – RJ, notadamente no caso do monóxido de carbono (34% do total da RMRJ), e em Outros municípios, notadamente nos NO_x (42% do total da RMRJ), notando-se também a importância da Zona Oeste - RJ na geração de emissões. Comparativamente a Zona Sul – RJ

e, principalmente, o Centro – RJ são áreas de geração de pequenos percentuais de emissões.

É de notar que esta distribuição dentro da RMRJ apresenta alguma concordância com aquela relativa às emissões de fontes fixas apresentada no inventário de 2004, notadamente quanto à relativa importância das bacias aéreas III (mais emissões) e II (menos emissões), sugerindo-se a concentração de poluição do ar na bacia III.

No que respeita às vias mais poluidoras da RMRJ, no inventário de 2016 volta a figurar a Av. Brasil como a principal, contribuindo para cerca de 10% das emissões veiculares totais, verificando-se face ao inventário de 2004 uma redução da sua contribuição. Em segundo lugar, contribuindo apenas para 4% das emissões figura a Av. Presidente João Goulart (Linha Vermelha), que efetua a ligação entre o Centro do Rio de Janeiro, o bairro da Ilha do Governador e as cidades da Baixada Fluminense. Com terceiro maior percentual de emissão, cerca de 3%, assinala-se a Rod. Presidente Dutra, mantendo a contribuição do inventário de 2004 (INEA, 2016g).

Para além deste monitoramento geral existem monitoramentos específicos destinados a fontes fixas de emissão e veículos automotores, que influem de forma importante na qualidade do ar no estado (INEA, 2016f):

- Programa de Monitoramento de Fontes Fixas (PROMON Ar, conforme Resolução CONEMA n.º 26 de 22 de novembro de 2010): obrigação, por força de restrições das licenças ambientais, de empreendimentos classificados como de alto potencial poluidor de monitorarem as suas emissões, de forma a mantê-las de acordo com os padrões estabelecidos na Legislação Ambiental em vigor;
- Programa de Inspeção e Manutenção Veicular (Programa I/M, desde 1997): aferição de gases poluentes em todos os veículos licenciados anualmente;
- Programa de Autocontrole de Emissão de Fumaça Preta (PROCON FUMAÇA PRETA, desde 2002, atualmente regulado por Resolução CONEMA n.º 58/13): vincula as atividades relacionadas com transporte de carga e de passageiros que utilizam diesel como combustível, para realizar análises periódicas.

Em **síntese**, da evolução regional do meio físico evidenciam-se um conjunto de fatores com estado atual mais preocupante:

- Qualidade das águas superficiais interiores;
- Qualidade das águas costeiras;
- Qualidade do ar (ozônio e partículas).

Adicionalmente, destaca-se – embora não sendo um fator crítico atualmente – que verificam tendências de evolução ou relacionam-se com vulnerabilidades que possam vir a ser consideradas como importantes em um futuro próximo:

- Disponibilidade hídrica superficial.
- Áreas contaminadas.

V.2.3.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Foram analisados os estudos com avaliação de impactos ambientais de 15 projetos que têm influência direta e indireta sobre a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ (cf. seção V.1.1 – Levantamento de fatores ambientais e sociais). Para a investigação dos fatores mais adequados relativamente à avaliação de impactos cumulativos no meio físico, foi criada uma base de dados com impactos ambientais identificados nos estudos com avaliação de impacto ambiental destes 15 projetos (cf. Apêndice V.1-1, Volume 2), agrupados em quatro tipos de projeto: indústria do petróleo e gás, infraestruturas portuárias, infraestruturas rodoviárias, intervenções urbanísticas e de mobilidade.

Posteriormente, cada impacto foi agrupado por componente, analisando-se também a sua abrangência espacial, notadamente, se se refere a apenas um município (local) ou, por outro lado, a vários municípios da região (regional). No caso dos impactos associados ao meio físico marinho, considerou-se uma abrangência espacial regional (Quadro 49).

Quadro 49 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio físico).

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto			
				P&G	IP	IR	IUM
Qualidade do ar (14 projetos)	• Alteração da qualidade do ar	R (RJ, IT, MC, MG, GM)	14	X	X	X	X
	• Emissão de GEE	R	6	X		X	
	• Risco de alteração da qualidade do ar	R	1	X			
Microclima (1 projeto)	• Alteração da insolação	L (RJ)	1				X
	• Alteração da exposição ao vento	L (RJ)	1				X
Ambiente sonoro (8 projetos)	• Alteração do ambiente sonoro	R (IT, MC, RJ, DC, MG, GM)	8	X	X	X	X
	• Alteração de vibrações	R (RJ, DC, MG, GM, IT, MC)	4		X	X	X
Geomorfologia e solo (9 projetos)	• Alteração do relevo	R (RJ, MC)	3		X		X
	• Instabilidade de encostas e aumento da erosão	R (MC, IT, RJ)	6	X		X	X
	• Alteração da qualidade do solo	R (MC, RJ, DC, IT)	6	X	X	X	X
Recursos geológicos (1 projetos)	• Interferência com áreas de autorizações e concessões minerárias	R (MC, IT)	1	X			

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto			
				P&G	IP	IR	IUM
Linha de costa (1 projeto)	<ul style="list-style-type: none"> Indução de processos erosivos e de assoreamento 	L (MC)	1		X		
Sedimentos e fundo marinhos (7 projetos)	<ul style="list-style-type: none"> Risco de contaminação de sedimentos 	R	2	X			
	<ul style="list-style-type: none"> Alteração morfológica 	R	7	X			X
Águas superficiais interiores (8 projetos)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade das águas interiores 	R (IT, MC, RJ)	7	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Risco de derrame acidental em águas interiores 	R (RJ, DC, MG, GM, IT)	3			X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Assoreamento dos cursos de água 	R (MC, IT, DC, MG, GM, RJ)	4	X	X	X	
	<ul style="list-style-type: none"> Alteração do regime fluviométrico / drenagem dos cursos de água 	R (MC, RJ)	3		X		X
Águas subterrâneas (6 projetos)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade da água 	R (MC, RJ, MG, DC, GM, IT)	4		X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Risco de contaminação 	R (MC, RJ, MG, DC, GM, IT)	6		X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da recarga 	L (RJ)	1				X
	<ul style="list-style-type: none"> Alteração do regime de fluxo 	R (MC, RJ)	2		X		X

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto			
				P&G	IP	IR	IUM
Águas costeiras e marinhas (9 projetos)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade das águas costeiras ou marinhas 	R	9	X	X		X
	<ul style="list-style-type: none"> Risco de contaminação de águas marinhas 	R	7	X			

Notas: a **negritado** realçam-se as componentes associadas a pelo menos **8** projetos com impactos que resultam de pelo menos metade destes projetos; L – Local, R – Regional; P&G – Indústria da produção, refino e transporte de petróleo e gás, IP – Infraestruturas portuárias, IR – Infraestruturas rodoviárias, IUM – Intervenções urbanísticas e de mobilidade; RJ – Rio de Janeiro, DC – Duque de Caxias, MG – Magé, GM – Guapimirim, IT – Itaboraí, SG – São Gonçalo, NT – Niterói, MC – Maricá.

Da análise efetuada, verifica-se que todos os estudos com avaliação de impacto ambiental analisados referem impactos sobre o meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Os estudos de impacto ambiental referem um total de 10 componentes do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ que sofrem impactos dos projetos. A distribuição de número de projetos com impactos identificados por componente do meio físico é apresentada na figura seguinte.

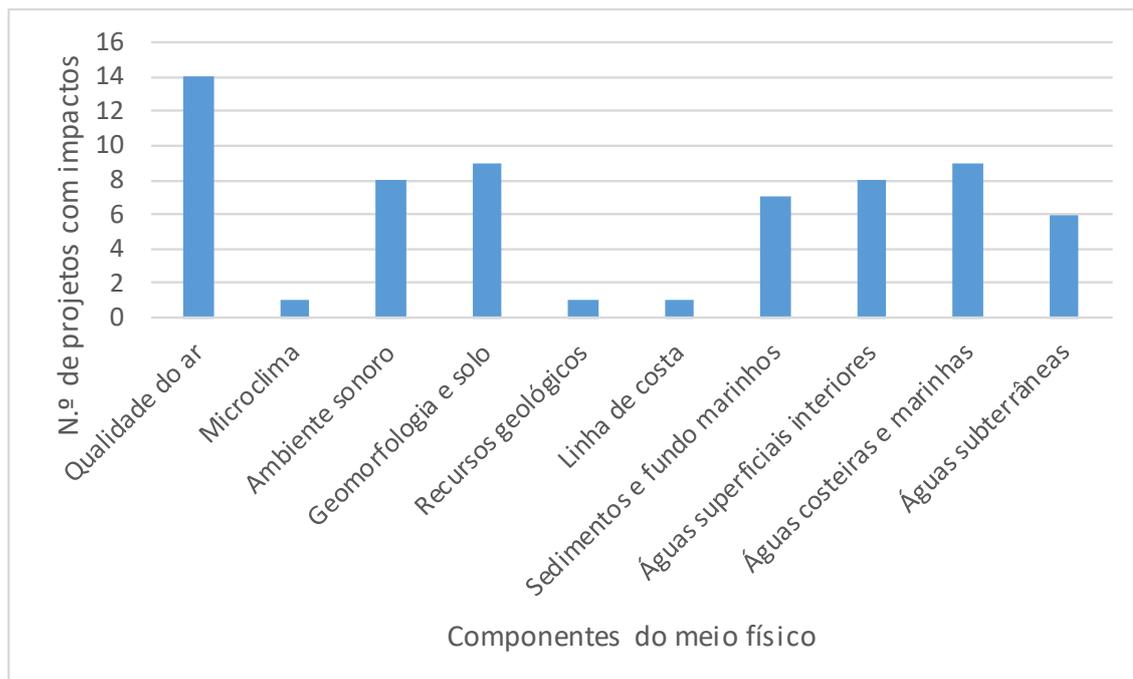


Figura 48 – Número de projetos com impactos identificados em estudo com avaliação de impacto ambiental por componente do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

As componentes que sofrem interferência de 8 ou mais projetos (metade do número de projetos considerados) são:

- Qualidade do ar (14 projetos);
- Geomorfologia e solo (9 projetos);
- Ambiente sonoro e Águas superficiais interiores (ambas com 8 projetos)
- Águas costeiras e marinhas (9 projetos).

O número total de impactos individualizados neste processo totaliza 24. Estes impactos encontram-se distribuídos por componente do meio físico conforme a figura seguinte.

As componentes com maior número de impactos são:

- Águas superficiais interiores e Águas subterrâneas (ambas com 4 impactos);
- Geomorfologia e solo e Qualidade do ar (3 impactos).

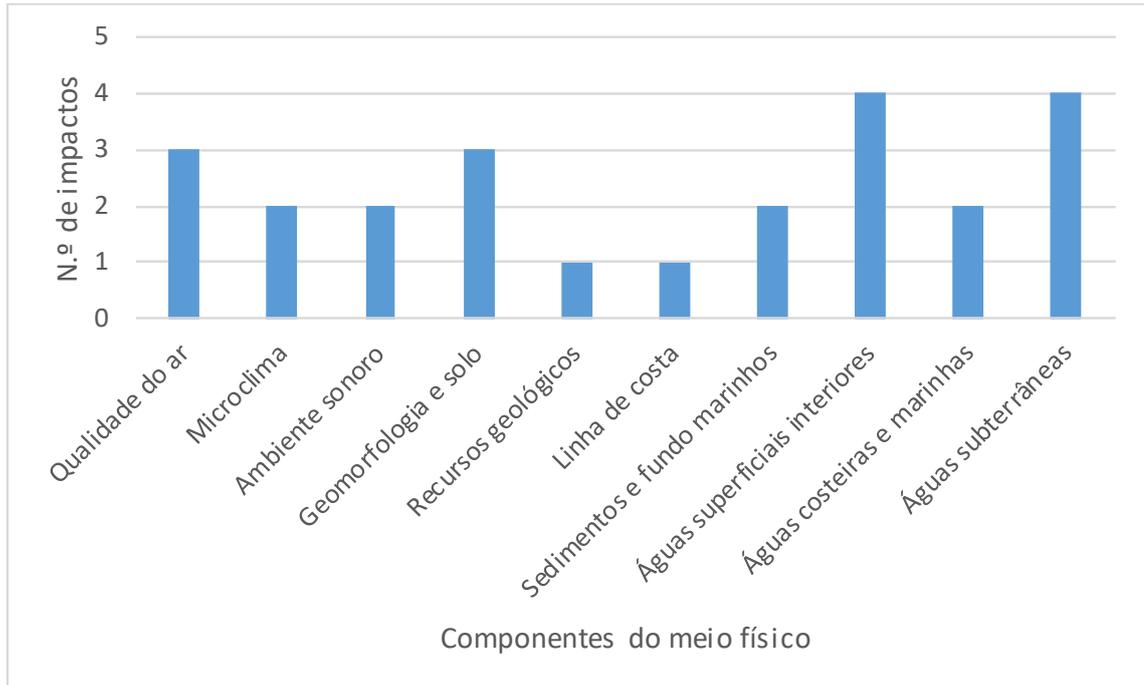


Figura 49 – Número de impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Considerando as componentes com interferência de 8 ou mais projetos, ressalta um total de 9 impactos que resultam da interferência de pelo menos metade destes projetos, potenciando a cumulatividade entre impactos:

- Qualidade do ar (14 projetos): impacto de alteração da qualidade do ar (14 projetos);
- Geomorfologia e solo (9 projetos): impactos de instabilidade de encostas e aumento da erosão (6 projetos ambos);
- Ambiente sonoro (8 projetos): impactos de alteração do ambiente sonoro (8 projetos) e de alteração de vibrações (4 projetos);
- Águas superficiais interiores (8 projetos): impactos de alteração da qualidade das águas interiores (7 projetos) e de assoreamento dos cursos de água (4 projetos);
- Águas costeiras e marinhas (9 projetos): impactos de alteração da qualidade das águas costeiras ou marinhas (9 projetos) e de risco de contaminação de águas marinhas (7 projetos).

Analisando os impactos quanto à abrangência espacial e ao tipo de projeto verifica-se que a maioria dos impactos tem abrangência regional (19) e resulta de

vários tipos de projetos (16), o que indicia desde logo um grande potencial de cumulatividade entre impactos. As componentes do meio físico associadas a impactos de abrangência regional e a pelo menos dois tipos de projeto são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 50 – Componentes do meio físico com impactos de abrangência regional e resultantes de pelo menos dois tipos de projeto.

Componentes com impactos de abrangência regional	Componentes com impactos resultantes de pelo menos 2 tipos de projeto (indústria do petróleo e gás, infraestruturas portuárias, infraestruturas rodoviárias e intervenções urbanísticas e de mobilidade)
<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do ar • Ambiente sonoro • Geomorfologia e solo • Recursos geológicos • Sedimentos e fundo marinhos • Águas superficiais interiores • Águas subterrâneas • Águas costeiras e marinhas 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do ar • Ambiente sonoro • Geomorfologia e solo • Sedimentos e fundo marinhos • Águas superficiais interiores • Águas subterrâneas • Águas costeiras e marinhas

Notas: a **negritado** realçam-se as componentes associadas a pelo menos 8 projetos com impactos que resultam de pelo menos metade destes projetos.

Em **síntese**, da análise de estudos de impacto ambiental apresentada nesta seção resulta como conjunto de componentes do meio físico com maior potencial para a ocorrência de impactos cumulativos o seguinte:

- Qualidade do ar;
- Geomorfologia e solo, em particular a qualidade do solo;
- Ambiente sonoro;
- Águas superficiais interiores, principalmente a qualidade da água;
- Águas costeiras e marinhas, principalmente a qualidade da água.

Considerando este conjunto de componentes importa ainda observar que a maioria das componentes apresentam conexões no meio físico (exceção do ambiente sonoro) pelo que um impacto em uma componente tem, em potencial, a

possibilidade de desencadear impactos nas outras componentes, podendo assim ser produzida uma cumulatividade de impactos entre componentes do meio físico.

Destas ressaltam especialmente as componentes Qualidade do ar, Ambiente sonoro e Águas superficiais interiores em que o principal impacto identificado (em termos de número de projetos) resulta de pelo menos 7 projetos contemplando todos os quatro tipos de projeto considerados. Assim, poderiam materializar-se na seguinte proposta de fatores:

- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Qualidade das águas superficiais interiores.

V.2.3.3. Análise da mídia

Do conjunto de temas focados diretamente na análise de mídia (Atividade econômica e emprego, Finanças e serviços públicos, Infraestrutura e transportes, População e qualidade de vida, Uso do solo e estrutura urbana, Patrimônio humano e natural, Qualidade do ambiente, Componentes ecológicos), identifica-se um especialmente relacionado ao meio físico, notadamente, a Qualidade do ambiente.

Considerando o **total das publicações levantadas** (502) verifica-se que o tema de Qualidade do ambiente é dos de menor destaque (a par da Componente ecológica), mencionado em apenas 6% das publicações.

No conjunto das publicações referentes a Qualidade do ambiente (31), apenas ocorrem registros desde 2010 e cerca de um terço refere-se ao ano de 2018 (32%).

A maioria das publicações (acima dos 29%) refere-se ao município de Magé, relacionando-se com acidentes ambientais que ocasionaram impactos nos recursos hídricos. Entretanto, os municípios de São Gonçalo e Niterói também concentram parte importante das publicações, 23% e 19% do total de publicações sobre o tema, respectivamente. Os municípios de Rio de Janeiro e Guapimirim não obtiveram publicações. Em nenhuma publicação são referidos vários municípios da região.

As publicações referem-se na quase totalidade a recursos hídricos (94%): a maioria das publicações (55%) refere-se a notícias sobre vazamentos de óleo e danos associados na Baía de Guanabara e em rios afluentes. Outras sub-temáticas com importância são as situações de poluição de rios, lagoas e Baía de Guanabara

(por esgoto doméstico e industrial) e problemas de assoreamento de rios com resíduos domésticos e lama que originam alagamentos.

Há uma muito fraca representação de registros referentes às temáticas da qualidade do ar e da qualidade do solo (apenas duas notícias), que assinalam poluição resultante de incêndio em refinaria e áreas contaminadas.

Quanto às notícias referentes a outros temas não diretamente relacionados ao meio físico registram-se, por vezes, menções a aspectos relevantes para este meio, notadamente:

- Atividade econômica e emprego: impacto dos acidentes ambientais ocasionados por empreendimentos na região na pesca;
- Finanças e serviços públicos: problemas relativos aos serviços públicos de saneamento básico prestados (notando-se a ineficiência de prestação de serviços públicos e/ou a interrupção do atendimento), notadamente de coleta de lixo e de abastecimento de água;
- Uso do solo e estrutura urbana: problemas habitacionais relacionados com moradias irregulares em áreas de risco, com efeitos negativos das chuvas da região; nota-se ainda a associação dos problemas de desordenamento nos municípios à carência de infraestrutura básica de saneamento e de abastecimento de água;
- Componente ecológica: no escopo da temática da vegetação costeira algumas publicações referem problemas associados aos efeitos de vazamentos de óleo em manguezais.

Considerando apenas o subconjunto de notícias que retratam a participação / percepção popular frente às temáticas avaliadas, notadamente **publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião** (20% do total de notícias analisado), verifica-se que apenas 1% (uma publicação) aborda o tema de Qualidade do ambiente, que constitui uma das menos referidas temáticas das publicações, a par da Componente ecológica (também com apenas uma publicação). Verifica-se, assim, um relativo decréscimo de importância deste tema face à situação referente ao total das notícias analisadas (que se referia a 6% das publicações).

A notícia sobre o tema de Qualidade do ambiente refere-se à concentração popular de defesa da Lagoa de Itaipu em Niterói, ameaçada por empreendimento imobiliário em suas margens.

Não obstante essa fraca representação do tema Qualidade do ambiente, verifica-se que as publicações referentes aos temas mais focados, notadamente Finanças e serviços públicos (50%) e Atividade econômica e emprego (33%), tratam também de aspectos que se relacionam com o meio físico, como a prestação de serviços públicos de saneamento básico e transtornos na pesca causados por vazamentos de óleo.

Em **síntese**, da análise de mídia ressalta a adequação, quanto ao meio físico, dos seguintes fatores, com uma abrangência regional:

- Qualidade das águas costeiras, particularmente o suporte para vida aquática;
- Qualidade das águas superficiais interiores (rios e lagoas);
- Disponibilidade hídrica.

Os fatores físicos identificados pela análise de mídia coincidem com os identificados na análise da evolução regional do meio físico e na análise de estudos de impacto ambiental quanto à qualidade das águas superficiais interiores. Existe coincidência também, e considerando apenas o conhecimento da região, quanto à disponibilidade hídrica superficial.

V.2.3.4. Pré-seleção de fatores

Tendo em conta as análises apresentadas, evidenciaram-se alguns fatores ou componentes do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ potencialmente adequados para a avaliação de impactos cumulativos. Estes são apresentados no quadro seguinte para cada uma das análises parciais efetuadas.

Quadro 51 – Identificação de fatores do meio físico da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ para a avaliação de impactos cumulativos de acordo com o tipo de análise parcial.

Fatores	Conhecimento da região	Análise de estudos de impacto ambiental	Análise de mídia
• Qualidade das águas superficiais interiores	X	X	X
• Disponibilidade hídrica	X		X
• Qualidade das águas costeiras ou marinhas	X	X	X
• Qualidade do solo	X	X	
• Qualidade do ar	X	X	
• Ambiente sonoro		X	

Nota: a **negrito** realçam-se os fatores que se destacam como mais importantes em cada análise parcial.

Da leitura deste quadro resulta que existe coincidência nas três análises efetuadas para os fatores Qualidade das águas superficiais interiores e Qualidade das águas costeiras ou marinhas. Estes fatores também são considerados dos mais importantes em duas das três análises.

Entretanto, para outros fatores existe coincidência em duas análises:

- Qualidade do ar: conhecimento da região e análise de estudos de impacto ambiental, destacando-se como fator mais importante em ambas as análises;
- Disponibilidade hídrica superficial: conhecimento da região e análise de mídia, entretanto, sem se destacar como fator mais importante em nenhuma das análises;
- Qualidade do solo: conhecimento da região e análise de estudos de impacto ambiental, entretanto, sem se destacar como fator mais importante em nenhuma das análises.

Considerando este resultado, exclui-se dos fatores pré-selecionados fatores considerados mais importantes em apenas uma análise (análise dos estudos de impacto ambiental):

- Ambiente sonoro.

Desta forma, e partindo da seleção de fatores mais importantes em cada uma das análises parciais, identificam-se como potenciais fatores do meio físico os seguintes:

- **Qualidade das águas superficiais interiores;**
- **Qualidade das águas costeiras ou marinhas.**

Ambos os fatores se encontram relacionados diretamente entre si, o que sugere poderem ser gerados impactos cumulativos.

Entretanto, como se verá adiante, é possível também desenharem-se relações entre estes fatores e alguns dos fatores apontados para os meios socioeconômico e biótico.

V.3. ANÁLISE DE FATORES

No sentido de identificar o grupo de fatores a propor aos *stakeholders*, procedeu-se, na presente seção, à análise dos fatores ambientais e sociais previamente identificados. Essa análise passa pela avaliação do valor dos fatores (seção V.3.1) e da sua exposição (seção V.3.2), seguindo-se uma análise pericial dos fatores que se qualificaram após as duas avaliações anteriores (seção V.3.3).

V.3.1. Valor dos fatores

Tal como indicado na metodologia (seção V.1.2.1 – Avaliação do valor dos fatores), a determinação do valor de cada fator é feita com base em um questionário (do tipo “check list”).

A análise do valor dos fatores baseia-se nas características intrínsecas do fator em questão (p.ex., o fator emprego não tem, em si, valor ecológico, mas é importante para o bem-estar da comunidade) e no conhecimento da região.

Como se observa no Quadro 52, todos os fatores são protegidos por legislação ou objetivos de desenvolvimento sustentável: saneamento (cf. resposta à questão (1) no Quadro 52), emprego (questão (6) do mesmo quadro), habitação (questão (11)), vegetação costeira (16) (os mangues e as restingas são considerados Áreas de Preservação Permanente [APP], estando protegidos por legislação: Novo Código Florestal [Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012 e Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002]), qualidade das águas superficiais interiores (21) e qualidade das águas costeiras ou marinhas (26).

Pela sua natureza, os fatores emprego (questão 7) e habitação (12) não têm em si valor ecológico, estando este associado à importância que determinado bem ou serviço ecossistêmico possui para um processo ecológico (ou função ecossistêmica) em particular.

Com alguma importância ecológica consideram-se: o saneamento (2), uma vez que níveis inadequados de atendimento ao nível do saneamento poderão condicionar valores ecológicos; a qualidade das águas superficiais interiores (22) e a qualidade das águas costeiras ou marinhas (27), pelas condições de suporte que constituem (como meio para a presença de valores ecológicos).

A vegetação costeira apresenta elevado valor ecológico (cf. resposta à questão (17) no Quadro 52), pela sua localização (na interface entre terra e mar) restingas e manguezais desempenham importantes funções ecológicas: filtro natural que impede intrusão de substâncias provenientes de um meio no outro, proteção de faixas costeiras contra a erosão, área de berçário para numerosas espécies marinhas, área de alimentação para espécies marinhas e terrestres.

Considera-se que o valor cultural está associado à capacidade de estimular a memória das pessoas historicamente vinculadas à comunidade, contribuindo para garantir sua identidade cultural e melhorar sua qualidade de vida. O valor cultural é constituído por crenças, atividades sociais, religiosas e econômicas, ou seja, pelas relações que permitem a um indivíduo se expressar dentro da sua comunidade e se relacionar. Atendendo a esta definição, considerou-se que o saneamento (questão 3 do Quadro 52) não possui valor cultural, enquanto a habitação (questão (13)) tem valor cultural elevado; e que apresentam algum valor cultural, o emprego (8), a vegetação costeira (18) (os manguezais em particular são áreas que estão culturalmente associadas à paisagem costeira do Brasil e de outros países tropicais e sub-tropicais), a qualidade das águas superficiais interiores (23) (fruto da relação das comunidades com os rios) e a qualidade das águas costeiras ou marinhas (28) (fruto da relação das comunidades com o mar).

Com maior importância econômica, consideram-se o emprego (9), a habitação (14) e a vegetação costeira (19) (cujas funções de proteção da erosão costeira e de berçário de espécies – muitas com valor comercial e alimentar – possuem valor econômico muito elevado); consideraram-se com algum valor econômico os fatores saneamento (4), qualidade das águas superficiais interiores (24) e qualidade das águas costeiras ou marinhas (29).

Assinalaram-se como importantes para o bem-estar de comunidades os fatores saneamento (5), emprego (10), habitação (15) e a vegetação costeira (20) (indiretamente, por providenciar proteção contra catástrofes naturais, notadamente erosão da faixa costeira). Considerando a saúde ambiental como condição para o bem-estar social, considera-se que a qualidade das águas superficiais interiores (25) e a qualidade das águas costeiras ou marinhas (30) contribuem também para o bem-estar da comunidade.

Quadro 52 – Questionário para determinação do valor dos fatores pré-selecionados

Fator pré-selecionado	Questões para determinação do valor dos fatores	Respostas		
		Muito	Um pouco	Não
Saneamento	(1) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(2) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(3) <i>Tem importância / valor cultural?</i>			x
	(4) <i>Tem importância / valor econômico?</i>		x	
	(5) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		
Emprego	(6) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(7) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>			x
	(8) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(9) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(10) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		
Habitação	(11) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(12) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>			x
	(13) <i>Tem importância / valor cultural?</i>	x		
	(14) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(15) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		

Fator pré-selecionado	Questões para determinação do valor dos fatores	Respostas		
		Muito	Um pouco	Não
Vegetação costeira	(16) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(17) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>	x		
	(18) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(19) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(20) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		
Qualidade das águas superficiais interiores	(21) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(22) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(23) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(24) <i>Tem importância / valor econômico?</i>		x	
	(25) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>		x	
Qualidade das águas costeiras ou marinhas	(26) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(27) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(28) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(29) <i>Tem importância / valor econômico?</i>		x	
	(30) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>		x	

Fonte: Témis/Nemus (2019)

De acordo com a metodologia pré-definida, passam à fase seguinte todos os fatores pré-selecionados, pois obtiveram pelo menos uma resposta “muito”.

V.3.2. Exposição dos fatores

Seguidamente avalia-se a exposição dos fatores mediante o cruzamento entre os atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”.

A susceptibilidade dos fatores é avaliada no Quadro 53.

Considera-se que a questão relativa aos investimentos em recuperação ou restauro não tem aplicabilidade direta aos fatores “saneamento” e “emprego”.

As respostas tiveram por base a seguinte análise:

- **Saneamento:** os indicadores relativos aos níveis de atendimento de saneamento básico apresentados na seção V.2.1.1.9 (Habitação e saneamento básico), mostram uma evolução variável na região entre 2000 e 2010 no que diz respeito à porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água: crescente para os municípios de Guapimirim, Itaboraí e Niterói, enquanto nos municípios de Duque de Caxias, Magé e Maricá existiu um decréscimo relativamente ao nível de atendimento; quanto aos sistemas de esgoto sanitário e de coleta de resíduos, a evolução dos níveis de atendimento este índice foi crescente para todos os municípios da região de Guanabara e Maricá entre 2000 e 2010; com o aumento populacional previsto para a região, é de esperar que a atual infraestrutura de saneamento básico dos municípios da região sofra uma pressão adicional;
- **Emprego:** na seção V.2.1.1.3 (Emprego e distribuição da renda), a figura de evolução dos empregos formais nos municípios (Figura 12) mostra a existência de afetações positivas e negativas no período 2002-2017, em particular um período de perda de emprego formal recente (2014 a 2017);

- **Habitação:** entendendo-se as “afetações negativas” no fator como o aumento dos aglomerados subnormais e as “afetações positivas” como a sua redução, a tendência geral verificada é de afetação negativa: o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu de forma significativa na região da Baía de Guanabara e Maricá na década de 2000 (cf. Quadro 24). Como têm vindo a ser realizados investimentos para aumento da oferta de habitações, considera-se também a existência de afetações positivas. Vários projetos têm sido desenvolvidos para melhorar as condições de habitabilidade das populações em risco, notadamente através do programa Minha Casa, Minha Vida;
- **Vegetação costeira:** na área de estudo os manguezais e restingas são as fitofisionomias mais afetadas pelo desenvolvimento urbano e industrial do passado, por se situarem na faixa litorânea que é aquela que tem sido mais ocupada; por outro lado, na região existem alguns projetos de recuperação de áreas de manguezal e de restinga, em curso ou planejados, por exemplo,
 - Dos 116 ha de manguezal que foram afetados por rompimento de um duto da Petrobras (2000), 90 ha já foram recuperados e está planejada a recuperação do restante para breve; a área é atualmente uma UC (Parque Natural Municipal Barão de Mauá; Agência Brasil, 2018);
 - Está planejada a recuperação 200 ha de restinga em Niterói (ilhas Menina, Mãe, Pai e do Veado) até 2022, com início em outubro de 2019 na restinga de Itacoatiara (O Globo, 2019).
- **Qualidade das águas superficiais interiores:** A evolução desde 2013 (cf. Figura 44) revela uma qualidade geral “Ruim” ou “Muito Ruim” para a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ; a classificação não verificou contudo uma alteração substancial ao longo do período analisado, considerando a variação nos pontos de monitoramento, embora a mesma figura sugira um aumento da classificação “Muito Ruim” e diminuição da classificação “Média”; o Plano de Ações do PERHI-RJ para o horizonte de planejamento até 2030 prevê investimentos em recuperação e proteção de nascentes, rios e lagoas;

- Qualidade das águas costeiras ou marinhas:** a Figura 45 ressalta o elevado percentual de resultados classificados como “Péssimo” (superior a 50%), na costa oeste da Baía de Guanabara próximo à Ilha do Governador, devido a elevada contribuição de aflúncias das áreas amplamente populosas, onde os rios e canais de drenagem que descarregam neste trecho da baía têm qualidade altamente deteriorada; em relação a balneabilidade das praias, apesar de a classe de qualidade predominante no período em análise (2005-2018) ser “Péssima” (35% em média das classificações em cada ano), parece existir na região uma tendência de aumento do número de classificações “Regular” e “Ótima” e de diminuição de classificações “Péssima” (cf. Figura 46 – Qualificação anual das praias da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ; número de praias por classificação); a balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras são influenciadas pelos investimentos no esgotamento sanitário, que têm vindo a ser realizados.

Quadro 53 – Questionário para determinação da susceptibilidade dos fatores

Fator	O fator é vulnerável ou susceptível a afetações?	Respostas			Classificação
		Sim	Um pouco	Não	
Saneamento	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?	x			
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?	n.a.	n.a.	n.a.	
Emprego	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?	x			
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?	n.a.	n.a.	n.a.	

Fator	O fator é vulnerável ou susceptível a afetações?	Respostas			Classificação
		Sim	Um pouco	Não	
Habitação	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?		x		
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		x		
Vegetação costeira	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?			x	
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		x		
Qualidade das águas superficiais interiores	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?			x	
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		x		
Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?		x		
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		x		

Fonte: Témis/Nemus (2019)

Os fatores classificam-se como apresentando suscetibilidade alta.

A potencial afetação por impactos cumulativos é avaliada no Quadro 54.

A avaliação da afetação dos fatores por impactos cumulativos teve por base a análise dos EIA (e documentos similares) e a análise preliminar realizada na seção VIII – Estressores. Essa análise permitiu verificar que os fatores propostos estão sob afetação de vários estressores.

Quadro 54 – Questionário para determinação da afetação por impactos cumulativos

O fator está ou é previsível que venha a estar sob afetação de estressores (considerando passado, presente e futuro)?	Respostas		
	Sim	Suspeita	Não
Saneamento	X		
Emprego	X		
Habitação	X		
Vegetação costeira	X		
Qualidade das águas superficiais interiores	X		
Qualidade das águas costeiras ou marinhas	X		

Fonte: Témis/Nemus (2019).

Utilizando a matriz da Figura 5 obtém-se a seguinte avaliação da exposição para cada fator:

Quadro 55 – Exposição dos fatores

Fator	Susceptibilidade	Afetação por impactos cumulativos	Exposição
Saneamento	Alta	Sim	OK
Emprego	Alta	Sim	OK
Habitação	Alta	Sim	OK
Vegetação costeira	Alta	Sim	OK
Qualidade das águas superficiais interiores	Alta	Sim	OK
Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Alta	Sim	OK

Fonte: Témis/Nemus (2019)

Deste modo, todos os fatores pré-selecionados integram o grupo dos fatores propostos para avaliação de impactos cumulativos.

V.3.3. Análise pericial do grupo de fatores

A equipe reuniu debruçando-se sobre a análise do grupo de fatores que se qualificaram até esta fase (os fatores pré-selecionados nas seções V.2.1.4, V.2.2.4 e V.2.3.4). Como resultado, considerou que estes representam as componentes valorizadas, receptoras dos impactos em avaliação, com informação suficiente para o desenvolvimento da avaliação, e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos. A proposta de fatores é apresentada na seção seguinte.

V.4. PROPOSTA DE FATORES

Em sequência da metodologia anteriormente aplicada para a análise de fatores, o grupo de fatores a propor aos *stakeholders* é o seguinte:

1. Saneamento;
2. Emprego;
3. Habitação;
4. Vegetação costeira;
5. Qualidade das águas superficiais interiores;
6. Qualidade das águas costeiras ou marinhas.

No **meio socioeconômico**, a proposta do fator saneamento deveu-se: à informação recolhida relativamente ao nível de atendimento dos sistemas de saneamento básico na região (cf. Figura 24, Figura 25 e Figura 26); à análise de estudos de impacto ambiental (o aumento da procura por serviços públicos foi referido em dez dos 15 projetos analisados – cf. Quadro 25); e à sua importância aferida na análise de mídia, tendo sido o tema com mais notícias (121 em 502) e com mais publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião (cf. Figura 27). Ainda, com o aumento populacional previsto para a região, é de esperar que a atual infraestrutura de saneamento dos municípios da região sofra uma pressão adicional.

A proposta do fator emprego deve-se igualmente a várias causas: recentemente ocorreu um período de perda de emprego formal (2014 a 2017, verificar Figura 12); vários dos empreendimentos em desenvolvimento na região produzem impactos neste âmbito, sendo referenciados impactos positivos (mais preponderantes na fase de construção) e impactos negativos (cf. ponto V.2.1.2); também foi demonstrado na seção de análise da mídia uma grande importância do tema (com notícias negativas de redução de emprego e de mobilização social).

O fator habitação foi selecionado devido: aos indicadores sobre aglomerados subnormais na região (o número de domicílios em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá cresceu de forma significativa na década de 2000 – cf. Quadro 24); à análise dos estudos de impacto ambiental (e relatórios similares), que evidenciou a questão habitacional como uma das mais afetadas (cf.

Quadro 25); e, também, devido à análise de mídia, que indicia uma importância elevada do tema (verificar Figura 31), tendo permitido descortinar desde o aumento da construção de habitações irregulares, a impactos da especulação imobiliária, à favelização e problemas ambientais associados.

No que se refere ao **meio biótico**, foi pré-selecionado para a avaliação de impactos cumulativos o fator “vegetação costeira” (mangue e restinga), porque:

- Tem sido historicamente afetada pelo desenvolvimento urbano e industrial da região;
- É das áreas com maior potencial de afetação por impactos provenientes dos empreendimentos existentes quer em área terrestre quer em área marinha;
- Atualmente são as áreas que possuem maior risco de ocupação devido à localização nas áreas de cotas baixas e sem declive.

Quanto ao **meio físico**, selecionaram-se para a avaliação de impactos cumulativos os fatores “qualidade das águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras ou marinhas”, por verificarem simultaneamente as seguintes condições:

- Evidenciaram o estado atual mais preocupante na análise do conhecimento da região (em conjunto com a qualidade do ar);
- Foram mencionados em todas as análises empreendidas (conhecimento da região, análise de estudos de impacto ambiental e análise de mídia);
- Foram considerados dos mais importantes em duas das três análises (o que também aconteceu com a qualidade do ar que, porém, não é mencionado na análise de mídia).

Embora não se tenha evidenciado uma evolução significativa na condição destes fatores, a sua situação atual a nível regional e a existência de impactos dos empreendimentos em estudo justificam a sua seleção.

V.5. LISTA DE EMPREENDIMENTOS RELEVANTES PARA OS FATORES

No Quadro 56 apresentam-se os empreendimentos com potenciais impactos nos fatores, e cuja atividade foi iniciada após 2005 (ano inicial da abrangência temporal proposta, cf. seção VII – Abrangência temporal da análise).

Estes empreendimentos serão considerados na avaliação de impactos cumulativos da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, e são espacializados no **Mapa 1 (Apêndice V.5-1, Volume 2)** sempre que a informação disponível o permite.

Quadro 56 – Lista de empreendimentos pós-2005 e futuros empreendimentos relevantes para os fatores

Tipo	Empreendimento	Relevante para os fatores
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Emprego Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Saneamento Emprego Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Emprego Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	Emprego Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	Saneamento Emprego Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras ou marinhas

Tipo	Empreendimento	Relevante para os fatores
Petróleo e gás (cont.)	TLD e SPA de Libra	Emprego Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	UPGN no COMPERJ	Saneamento Emprego Habitação
	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	Saneamento Emprego Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC	s.i.
Infraestruturas portuárias	Terminais Ponta Negra – TPN	Saneamento Emprego Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas
Infraestruturas rodoviárias	Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	Emprego Habitação Vegetação costeira
	Corredor Viário Transolímpico	Emprego Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas superficiais interiores
	Corredor Expresso TransBrasil	Saneamento Emprego Habitação Qualidade das águas superficiais interiores

Tipo	Empreendimento	Relevante para os fatores
Intervenções Urbanísticas e de Mobilidade	Projeto Porto Maravilha	Habitação Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas
	Metrô Linha 4	Saneamento Emprego Habitação Qualidade das águas superficiais interiores
	Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa	Saneamento Emprego Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas superficiais interiores

Nota: s.i. = sem informação: como se refere na seção V.1.1, foram analisados apenas 15 relatórios de EIA, RIMA, EIV ou documentos similares, dos 16 empreendimentos propostos avaliar no Quadro 4; assim, para um dos empreendimentos, a informação disponível não permite a realização desta análise, entre outras.

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos, em particular nos inventários de impactos apresentados no Apêndice V.1-1 (Volume 02).

VI. ABRANGÊNCIA ESPACIAL DA ANÁLISE

A abrangência espacial da análise refere-se à área para a qual se propõe desenvolver a avaliação de impactos cumulativos, ou seja, a área de incidência dos impactos. Esta área é distinta do local de geração dos impactos, que é mais abrangente e decorre da localização dos empreendimentos apresentados no **Mapa 1 (Apêndice V.5-1, Volume 2)**.

A proposta de abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos ponderou os seguintes aspectos:

- **Delimitação prévia** da área de avaliação de impactos cumulativos do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015);
- **Área de influência** dos empreendimentos;
- **Faixa marítima** do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) do Estado do Rio de Janeiro.

Delimitação prévia do PAIC

O “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015) refere que a abrangência desse estudo será composta pelos municípios que fazem parte da Área de Influência dos empreendimentos “Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1” e “Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2”, tendo recortes espaciais para permitir a incorporação das características geográficas, físicas, sociais e ambientais que se diferem em cada região.

O projeto apresenta como um dos quatro recortes espaciais, a região da Baía de Guanabara (municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ.

A consideração destes municípios como área de abrangência terrestre evita a sobreposição espacial da avaliação de impactos cumulativos a realizar para a região, com as análises de impactos cumulativos das restantes três regiões.

Áreas de influência dos empreendimentos

Foram analisadas as áreas de influência direta e indireta apresentadas nos EIA dos empreendimentos propostos avaliar. Em uma parte destes, as áreas estudadas em EIA abrangem mais do que um município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

No quadro abaixo indicam-se os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ e as áreas marítimas analisadas no EIA de cada empreendimento proposto avaliar.

Quadro 57 – Áreas de influência (AID ou AII) referidas nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos propostos avaliar

Empreendimentos	Área terrestre coincidente com municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ	Área marítima/estuário
Projeto Pré-Sal Etapa 1	Rio de Janeiro; Niterói; Maricá	Rota de navegação dos barcos de apoio entre os FPSOs e as bases de apoio marítimo; Offshore
Projeto Pré-Sal Etapa 2	Rio de Janeiro; Niterói; São Gonçalo; Itaboraí; Guapimirim; Magé; Duque de Caxias; Maricá	10 km de raio nas rotas, áreas de porto organizado e de fundeio; Offshore
Projeto Pré-Sal Etapa 3	Rio de Janeiro; Niterói; São Gonçalo; Itaboraí; Magé; Maricá	Área do tráfego das embarcações (prevista); Offshore
Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	Rio de Janeiro; Niterói; Maricá	Área de deslocamento de embarcações de apoio (até à base de apoio da atividade no Rio de Janeiro); Offshore
SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	Rio de Janeiro; Niterói; São Gonçalo; Magé	Rota da embarcação de apoio à atividade de produção no Campo de Atlanta; Offshore

Empreendimentos	Área terrestre coincidente com municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ	Área marítima/estuário
TLD e SPA de Libra	Rio de Janeiro; Itaboraí; Magé; São Gonçalo; Niterói	Rota da embarcação de apoio à atividade de produção, entre o Bloco de Libra e a base de apoio em terra, no Rio de Janeiro; Offshore
UPGN no COMPERJ	Itaboraí	Não aplicável
Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	Itaboraí; Maricá	Rotas das embarcações para a fase de instalação entre a base de apoio e a diretriz do gasoduto; Faixa de 2 km para cada lado do Gasoduto
Terminais Ponta Negra – TPN	Niterói; São Gonçalo; Itaboraí; Maricá	(Raio de 2 km em torno da) pluma de dispersão definida pela modelagem
Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	Duque de Caxias	Não aplicável
Corredor Viário Transolímpico	Rio de Janeiro	Não aplicável
Corredor Expresso TransBrasil	Rio de Janeiro	Não aplicável
Projeto Porto Maravilha	Rio de Janeiro	Não aplicável
Metrô Linha 4	Rio de Janeiro	Não aplicável
Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa	Maricá	Não aplicável

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos.

Faixa marítima do ZEEC

Para fins da elaboração e operacionalização do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) do Estado do Rio de Janeiro, iniciado em fevereiro de 2013, a Zona Costeira do Estado do Rio de Janeiro foi subdividida em seis setores

costeiros, baseados no limite das Regiões Hidrográficas (RHs), unidade territorial adotada pelo Estado para planejamento e gestão ambiental; os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ inserem-se no **setor RH-V – Baía de Guanabara**, que abrange ainda Japeri, Nova Iguaçu, Belford Roxo, São João de Meriti e Nilópolis (INEA, 2014i).

Moraes (2016) define a respectiva **faixa marítima** como o “espaço que se estende por 12 milhas náuticas, medido a partir das linhas de base (Decreto 8.400/2015), compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial”.

Na figura seguinte sobrepuseram-se: a área de influência direta no meio marinho do empreendimento TPN (cf. Quadro 57); a faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro; e a isóbata de 50m, que foi utilizada na definição da faixa marinha na abrangência espacial do PAIC em outras regiões e abrange a área das unidades de conservação marinha presentes na região (bem como as suas zonas de amortecimento).

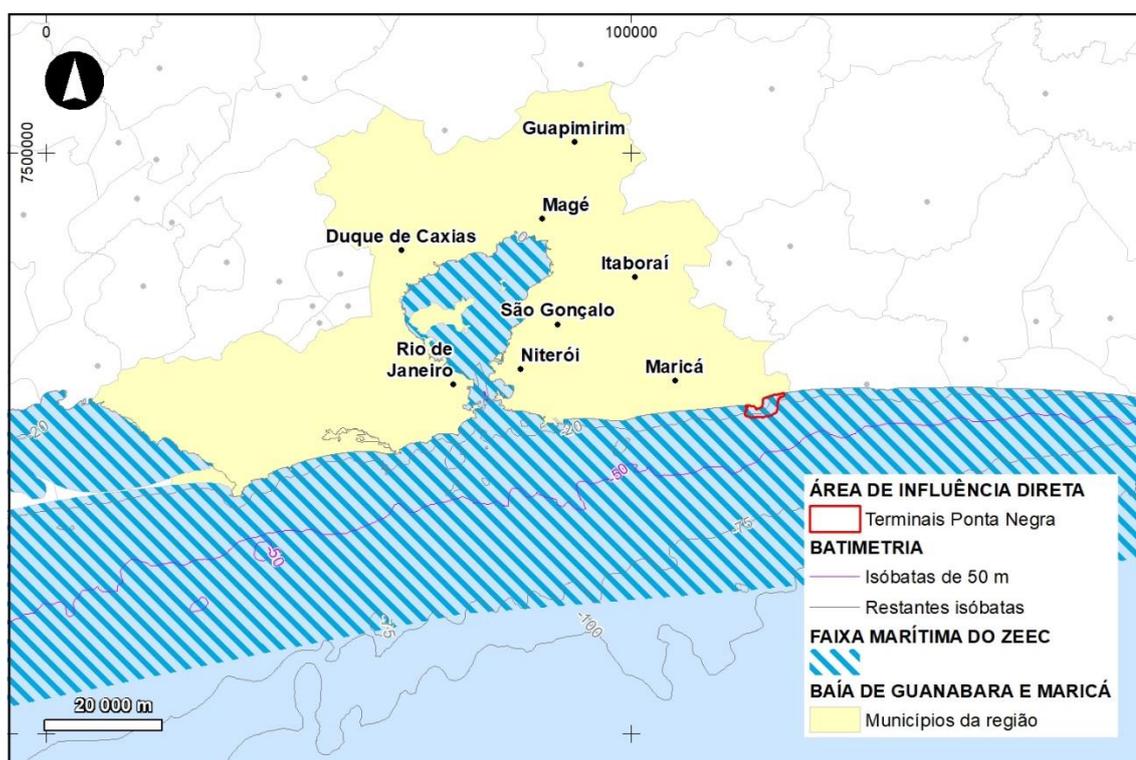


Figura 50 – Suporte à definição da abrangência espacial no mar.

Verifica-se pela sobreposição anterior que a faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro permite abranger a área de influência direta

no meio marinho do empreendimento TPN (cf. Quadro 57), bem como as águas costeiras até à isóbata de 50m.

Abrangência espacial proposta

Em face do exposto, propõe-se que a abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ corresponda, em área terrestre, aos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Maricá e, no mar, à faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro, recortada pelos limites marítimos dos municípios da região (**Mapa 2, Apêndice V.5-1, Volume 2**). Desta forma, no mar serão abrangidos o setor RH-V – Baía de Guanabara e pequenas faixas dos setores RH-II – Baía de Sepetiba e RH-VI – Lagos São João do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro, o que de resto acontece com as regiões hidrográficas correspondentes em meio terrestre.

A presente proposta de abrangência espacial será aferida de forma a considerar a participação dos atores e *stakeholders*. Só aí se alcançará a delimitação final da área de abrangência da avaliação de impactos cumulativos nesta região.

VII. ABRANGÊNCIA TEMPORAL DA ANÁLISE

Constituíram critérios-chave para a definição da proposta de abrangência temporal os seguintes aspectos:

- Tempo de vida dos projetos em análise;
- Cronograma dos empreendimentos;
- Disponibilidade de dados e de informações;
- Conhecimento da região.

Ano de término da abrangência temporal proposto

O **tempo de vida dos projetos** em análise constitui um dos passos recomendados por IFC (2013) para determinar o período de abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos.

Face à extensa duração dos projetos de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, e à necessidade de considerar uma abrangência que não seja demasiado alargada, foram analisados em profundidade os tempos de vida dos projetos das Etapas 1 e 2.

Os pilotos de produção e os DP (desenvolvimento de produção) constituem as atividades de maior duração dentro dos projetos de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos.

Na Etapa 1, a duração prevista para os Pilotos de Sapinhoá e Lula NE e para o DP de Iracema é de até 27 anos. O EIA apresenta os indicadores de produção mensal de óleo, gás e água, previstos para os Pilotos de Sapinhoá e Lula NE e para o DP de Iracema até 2039, 2035 e 2036, respectivamente. Os picos de produção de óleo e gás verificam-se em 2017, decrescendo desde então.

Na Etapa 2, o cronograma previsto para os DPs (Sapinhoá Norte; Lula- Área de Iracema Norte; Lula Alto; Lula Central; Lula Sul; Franco 1; Carioca; Lula Norte; Franco SW; Lula Extremo Sul; Lula Oeste; Franco Sul; Franco NW) remete para a sua instalação em 2014. A desativação dos últimos DPs (Franco Sul e Franco NW) está prevista para 2043. O EIA apresenta também as curvas de produção anuais de óleo, gás e água para os vários DPs. Os primeiros DPs iniciam a sua produção em 2014; os picos de produção de óleo e gás ocorrem (dependendo do DP) entre

2016 e 2021, decrescendo depois; em 2042 todos os DPs desta etapa deverão ter concluído sua produção.

A análise do tempo de vida das Etapas 1 e 2 dos projetos Pré-sal remeteria assim, por aproximação, para 2040.

Considera-se, contudo, mais adequado considerar um período temporal mais curto, por forma a garantir a **disponibilidade de dados e informações**, e a minimizar a incerteza associada às análises desenvolvidas.

Há que considerar ainda que o mais recente Plano Estratégico da Petrobras tem como ano horizonte 2030 (coincidente com o ano horizonte do Plano Nacional de Energia), e tem como premissa fundamental o crescimento da produção de petróleo da Petrobras até 2020 e sua sustentação no período 2020-2030.

Nesse sentido, propõe-se o ano 2030 como ano de término da abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos. Este ano de término permitirá ainda abranger os períodos de implementação:

- do Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborado em 2014 e com horizonte de planejamento até 2030;
- do Plano Mestre – Porto do Rio de Janeiro, elaborado em 2014 e com projeções até 2030;
- do Plano Estratégico do Governo do Estado do Rio de Janeiro 2012-2031, produto de atualização da versão publicada em 2007.

Ano de início da abrangência temporal proposto

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) visa o atendimento às condicionantes de licença dos empreendimentos Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1 e Etapa 2.

Os primeiros indícios de petróleo no Pré-Sal datam de 2005, ainda que a operação no Pré-sal da Bacia de Santos apenas tenha começado em 2009.

Com a descoberta do Pré-Sal, na Baía de Guanabara tem ocorrido um aumento significativo da infraestrutura ligada à indústria do petróleo nos últimos anos; além das rotas principais – a terceira fará a interligação dos campos do pré-sal até a Praia de Jaconé em Maricá, e daqui até o Comperj, em Itaboraí, anunciado em 2006 como um grande impulsionador da indústria do petróleo no país –, existe um

conjunto de outros dutos oceânicos menores, bem como gasodutos terrestres, que fazem as conexões entre as unidades de tratamento, refinarias e portos destacando-se, no Rio de Janeiro, a Refinaria Duque de Caxias (Reduc), para além do Comperj; outras infraestruturas foram recentemente previstas ou realizadas, alavancadas nas anteriores, como o Arco Metropolitano, rodovia construída para interligar a Baixada Fluminense, onde estão o Comperj e a Reduc, ao Porto de Itaguaí, localizado na Baía de Sepetiba (iBase, 2017).

O ano 2005 é sensivelmente equidistante da atualidade (2019) face ao ano proposto para término da abrangência temporal (2030), sendo comum ao aprovado para a Região Litoral Norte/SP, para a Região Litoral Sul Fluminense/RJ e para a Região Metropolitana da Baixada Santista/SP.

Este ano inicial permite abranger, entre outros:

- O período de implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara, elaborado em 2005 e propondo o planejamento dos recursos hídricos considerando um horizonte de 15 anos (2005 a 2020);
- O período de implementação do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PBH Guandu), elaborado em 2006 e com investimentos previstos ao longo de 20 anos (2006 a 2025);
- O período de vigência do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Tinguá (publicado em 2006);
- O período de vigência do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO; publicado em 2008);
- O ano de início da construção do trecho do Arco Metropolitano entre Duque de Caxias (BR-040) e Itaguaí (BR-101 Sul) (2008);
- O período de implementação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro, um plano decenal instituído em 1992, mas cuja proposta de revisão foi elaborada em 2006 e complementada em 2009, tendo sido instituído pela Lei Complementar 111/2011.

Propõe-se assim como ano de início da abrangência temporal o ano 2005.

Cronograma dos empreendimentos

Considerando os empreendimentos do Quadro 56 – Lista de empreendimentos pós-2005 e futuros empreendimentos relevantes para os fatores, a data de início de construção dos mesmos e a sua vida útil, sistematizou-se a informação em um cronograma síntese, com término no ano 2030:

Quadro 58 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2011	2012-2018	2019/2020	2021-2025	2026-2030
Projetos Pré-Sal	x	x	x	x	x
Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	x	x	x	x	x
SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	x	x	x	x	x
TLD e SPA de Libra		x	x	x	x
UPGN no COMPERJ		x	x	x	x
Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3		x	x	x	x
Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC	x	x	x	x	x
Terminais Ponta Negra – TPN			?	?	?
Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	x	x	x	x	x
Corredor Viário Transolímpico		x	x	x	x
Corredor Expresso TransBrasil		x	x	x	x
Projeto Porto Maravilha	x	x	x	x	x

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2011	2012-2018	2019/2020	2021-2025	2026-2030
Metrô Linha 4	x	x	x	x	x
Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa			?	?	?

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos.

Abrangência temporal proposta

Julga-se que o período 2005-2030 (abrangendo um período sensivelmente equidistante para o passado e para futuro) é adequado para a análise de todos os fatores propostos, permite abranger os estressores significantes que causaram, causam ou causarão transformações na região, e apresenta uma disponibilidade de dados e informações suficiente para o desenvolvimento da avaliação de impactos cumulativos.

O período de abrangência temporal aqui proposto será aferido tendo em conta a participação de atores e *stakeholders* nas oficinas a realizar.

VIII. ESTRESSORES

Consideram-se **estressores** os processos/ações que determinam a condição dos fatores.

A identificação dos estressores a analisar envolve as seguintes fases:

1. Fase de identificação de potenciais estressores;
2. Fase de verificação e seleção;
3. Fase de reavaliação.

Uma vez que os fatores a analisar na presente região serão ainda aferidos com base numa oficina participativa, o presente capítulo constitui uma versão preliminar da identificação e seleção de potenciais estressores.

A fase de reavaliação de estressores, será executada no âmbito da fase de avaliação de impactos cumulativos. Trata-se de rever, confirmar e aferir os estressores que efetivamente têm importância na evolução da condição dos fatores.

Para a elaboração do relatório final de escopo, o presente capítulo será revisto à luz da análise do órgão ambiental e demais *stakeholders*.

VIII.1. METODOLOGIA

1- Fase de identificação de potenciais estressores (seção VIII.2)

A identificação das ações estressoras a analisar na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ consiste nas seguintes tarefas:

- Identificação das **ações geradoras de impactos** nos fatores em análise decorrentes dos empreendimentos (seção VIII.2.1);
- Identificação de **estressores naturais** com efeitos na região, e identificação dos mais relevantes para os fatores em análise (seção VIII.2.2);
- Identificação de **outras ações com influência nos fatores em análise** (seção VIII.2.3).

No levantamento das ações com potenciais efeitos nos fatores recorre-se a dados secundários e consideram-se, majoritariamente:

- Estudos de impacto ambiental dos empreendimentos alvo de análise;
- Planos e programas de desenvolvimento local, regional ou nacional;
- Projeções populacionais e econômicas.

2- Fase de verificação e seleção (seção VIII.3)

- Ajuste ou alteração dos estressores de modo a refletirem um conjunto adequado à avaliação de impactos cumulativos, sem repetições e sobreposições.
- Seleção das ações estressoras a analisar, considerando os resultados das etapas anteriores.

VIII.2. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS ESTRESSORES

VIII.2.1. Identificação de ações (estressores) geradoras de impactos dos empreendimentos

Partindo dos impactos (reais e potenciais) identificados nos estudos de impacto ambiental dos empreendimentos alvo de avaliação, nos fatores propostos analisar (destacados a **negrito** no **Apêndice V.1-1** do Volume 2), elaborou-se uma planilha de suporte onde se adicionou uma coluna com as principais atividades geradoras desses impactos, com base na leitura e análise dos EIA.

A análise foi feita separadamente para os meios socioeconômico, biótico e físico, e considerou todas as atividades que os EIA indicaram como tendo impactos na área de abrangência espacial do PAIC para a região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Uma vez que se trata de vários EIA incidentes sobre várias tipologias de empreendimentos, que referem atividades muito distintas como geradoras de impactos (mas que por vezes estão relacionadas entre si), algumas atividades originalmente apresentados nos EIA foram agregadas (mediante análise pericial) numa mesma “ação”, tendo resultado em 11 ações geradoras de impactos (Quadro 59).

Considerou-se, numa primeira fase, que este número de ações era equilibrado, por ser suficientemente desagregado para permitir compreender a relação “ação geradora-impacto gerado” e suficientemente agregado para facilitar o tratamento de dados (em fases seguintes analisar-se-á em maior detalhe a influência dos estressores na condição dos fatores). Contudo, este não é um número rígido, uma vez que não se coloca de parte a possibilidade de, em fases seguintes (em sequência da verificação e da reavaliação dos estressores), se vir a considerar pertinente a agregação ou desagregação destas ações.

As ações geradoras de impactos referem-se a várias fases dos empreendimentos (instalação, operação e desativação); e podem originar impactos positivos ou negativos, temporários ou permanentes. A natureza (positiva ou negativa) dos impactos associados a cada ação geradora encontra-se assinalada nos quadros do **Apêndice VIII.2-1** (Volume 2).

Apresenta-se no quadro seguinte as ações geradoras e as atividades que se consideraram abrangidas.

Quadro 59 – Ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA.

Ações geradoras de impactos ⁵	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
Demanda por mão de obra	Refere-se à geração, à manutenção e/ou ao aumento dos postos de trabalhos em consequência direta ou indireta do empreendimento, incluindo a contratação de mão-de-obra especializada, como empresas para elaboração de estudos, laudos e programas referentes ao empreendimento. A demanda por mão-de-obra também está intimamente associada ao crescimento populacional na área de influência (migração e crescimento natural).
Desmobilização da mão de obra	Com a conclusão das obras, inicia-se a dispensa de prestadores de serviços. Mesmo durante a construção, há perda de empregos em atividades econômicas nas áreas temporariamente ocupadas pelas obras. Os empreendimentos também podem trazer racionalização operacional ao setor em que se inserem e, com isso, resultar em uma redução no número de empregos diretos na fase de operação.
Implantação de estruturas terrestres	Refere-se à remoção de cobertura vegetal, limpeza e preparação do terreno, terraplenagens, aterros, escavações, abertura ou adequação de acessos, instalação (e desmobilização) de áreas de apoio, geração de efluentes e resíduos no canteiro de obras. Inclui-se aqui também o aumento das demandas de água em função do incremento de trabalhadores e das atividades de implantação, as desapropriações e a deslocalização de população.
Presença e operação de novas estruturas terrestres	Abrange a presença do empreendimento (e.g. aumento de demandas de água, geração de emissões gasosas, líquidas e sólidas) e de restrições de uso na sua envolvente (incluindo ações de manutenção de faixas de servidão administrativa).

⁵ A terminologia de designação das ações geradoras foi adaptada das atividades geradoras de impactos que vinham descritas originalmente nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos. Assim, apesar de, em alguns casos, os documentos fazerem referência a estas mesmas ações, noutros casos adoptou-se uma designação diferente, que se considerou mais adequada para abranger as atividades indicadas na coluna “descrição”.

Ações geradoras de impactos ⁵	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
Oferta de novas infraestruturas de transporte	Abrange a operação de novos empreendimentos no setor dos transportes, incluindo a maior quantidade e/ou qualidade da oferta de mobilidade.
Instalação de estruturas no mar	Execução de aterros, colocação de enrocamentos e instalação de estruturas portuárias, instalação e desativação de estruturas submarinas, incluindo a geração de resíduos e efluentes não descartados no mar.
Dragagens	Abrange as operações de dragagem, bem como a eventual disposição de material dragado e a criação de áreas de exclusão ou uso restrito para a pesca.
Presença e operação de novas estruturas portuárias	Abrange a movimentação de cargas, o aumento do tráfego de veículos, o abastecimento de embarcações, o aumento da circulação de pessoas de diferentes origens, a alteração de acessos, bem como eventuais alterações em outros setores pela perspectiva da implantação e operação destes novos empreendimentos.
Produção e transferência de petróleo e gás	Refere-se à ancoragem de unidades de produção e FPSO, transporte de FPSO, permanência física das plataformas, unidades de perfuração e FPSO nos campos de produção, criação de áreas de restrição de uso e ao trânsito de embarcações de apoio entre as unidades offshore e as bases de apoio terrestres; inclui também a geração de resíduos nestas unidades, não descartados no mar.
Descarte de efluentes e resíduos no mar	Descarte de efluentes (tratados e não tratados), de água produzida e rejeitos sólidos no mar.
Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar	Vazamentos acidentais de combustível, óleo, gás condensado e/ou produtos químicos no mar (acidentes em embarcações de apoio e FPSO; roturas).

Fonte: Témis/Nemus (2019) com base nos EIA, RIMA, EIV ou documentos similares dos empreendimentos.

Foram também analisados os EIA de um conjunto de empreendimentos relacionados à produção e transferência de petróleo e gás, implementados após 2005, localizados na Bacia de Campos, com área de influência na região da Baía de Guanabara e Maricá: Produção e escoamento de gás natural e petróleo no bloco BC-20 (Campos de Maromba e Papa terra); Produção no Campo de Tartaruga Verde; Produção e escoamento de petróleo e gás no Bloco BM-C-7 (Campo de Peregrino); Desenvolvimento e produção de petróleo do Campo de Polvo;

Desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo nos Blocos BM-C-39, BM-C-40 (Tubarão martelo) e BM-C-41 (Tubarão azul).

No quadro seguinte apresenta-se a área de influência de cada empreendimento na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Quadro 60 – Empreendimentos localizados na bacia de Campos com área de influência na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Empreendimento	Área de influência na região da Baía de Guanabara e Maricá
Campos de Maromba e Papa terra ⁶	A. Base de apoio marítimo (localizada no município do Rio de Janeiro)
	B. Rota das embarcações de apoio
Campo de Tartaruga Verde	A. Municípios de Niterói e Rio de Janeiro: 1. bases de apoio portuárias - Porto do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro/RJ), Porto de Niterói (Niterói/RJ) e outras instalação de apoio (oficinas, manutenção e fabricação, almoxarifado, armazéns); 2. No município do Rio de Janeiro são desembarcados resíduos, pelo que é utilizada infraestrutura, serviços e equipamentos urbanos; 3. Niterói e Rio de Janeiro apresentam Unidades de conservação sujeitas à interferência do empreendimento
	B. Municípios de São Gonçalo, Magé, Maricá, Niterói e Rio de Janeiro: municípios com atividade pesqueira artesanal influenciada pela sobreposição com rota de embarcações
	C. Rota das embarcações de apoio
Campo de Peregrino	A. Município de Niterói (onde se localiza a base de apoio) e município do Rio de Janeiro (onde se localizam os aeroportos que darão suporte para o transporte de pessoal)
	B. Municípios de Maricá, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói, Magé, Duque de Caxias e Rio de Janeiro: municípios com atividade pesqueira artesanal influenciada pela sobreposição com rota de embarcações
	C. Rota das embarcações de apoio

⁶ O município do Rio de Janeiro não foi considerado como Área de Influência da atividade no EIA. Por não se constituir receptor de royalties e não apresentar área de pesca sobre o Bloco BC-20, foi descrita no EIA somente a sua base de apoio como área de influência da atividade

Empreendimento	Área de influência na região da Baía de Guanabara e Maricá
Campo de Polvo	A. Município de Niterói, por ser o município onde se localiza a Base de Apoio; por possuir frotas pesqueiras que atuam na área de exclusão marítima, além de estarem sujeitos a interferências em suas atividades pesqueiras, no caso de um vazamento de óleo em grandes proporções
	B. Município do Rio de Janeiro é beneficiário dos royalties gerados pelo Campo de Polvo.
	C. Rota das embarcações de apoio
Campo de Tubarão Martelo e de Tubarão Azul	A. Município do Rio de Janeiro (base de apoio marítimo)
	B. Rota das embarcações de apoio

Fonte: Témis/Nemus (2019) com base nos EIA e RIMA dos empreendimentos.

Os principais impactos destes empreendimentos no meio socioeconômico da área de estudo são:

- Aumento das atividades de comércio/ Incremento da economia local
- Aumento do tráfego marítimo/aumento do risco de acidentes
- Interferências nas atividades pesqueiras artesanais/ Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais e industriais
- Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos
- Pressão sobre a infraestrutura portuária
- Geração e manutenção de empregos diretos e indiretos
- Aumento da pressão sobre o tráfego terrestre (municípios de Magé, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias)
- Recebimento de royalties (município do Rio de Janeiro)

Os principais impactos destes empreendimentos no meio biótico e físico da área de estudo são:

- Interferência com cetáceos e quelônios
- Interferência com a ictiofauna presente na área da ARIE Baía de Guanabara
- Interferência com a avifauna presente na Baía de Guanabara

- Poluição de ecossistemas marinhos e costeiros (incluindo interferência nos manguezais)

As principais ações potencialmente geradoras de impactos identificadas nos EIA destes empreendimentos sobre a área de estudo são:

- Produção e transferência de petróleo e gás (incluindo o trânsito de embarcações e uso do espaço marítimo; a geração de resíduos; a geração de ruídos e luzes)
- Demanda por mão de obra
- Vazamento acidental de combustível e/ou óleo

Considerando apenas os fatores propostos analisar, os principais impactos dos empreendimentos localizados na Bacia de Campos são os seguintes:

Quadro 61 – Principais impactos dos empreendimentos localizados na Bacia de Campos sobre os fatores propostos analisar.

Fator	Impacto	Ação geradora
Saneamento	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos	Geração de resíduos
	Pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Vazamento acidental de combustível e/ou óleo
Emprego	Geração e manutenção de empregos diretos e indiretos	Demanda por mão de obra
Qualidade das águas costeiras ou marinhas Vegetação costeira	Poluição de ecossistemas marinhos e costeiros (incluindo interferência nos manguezais)	Vazamento acidental de combustível e/ou óleo

Fonte: Témis/Nemus (2019) com base nos EIA, RIMA dos empreendimentos.

VIII.2.2. Identificação de estressores naturais

Na presente seção analisam-se os estressores naturais, considerando como principais fontes de informação os seguintes documentos:

- Tese de Doutorado “Tornados e Trombas d’água no Brasil: Modelo de Risco e Proposta de Escala de Avaliação de Danos” (CANDIDO, 2012);
- Mudanças climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: uma proposta de classificação (DIEHL *et al.*, 2010);
- Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil (FBDS, 2009);
- *Risk, vulnerability and adaptation to climate change: an interdisciplinary approach* (IWAMA *et al.*, 2016);
- Impacto das mudanças climáticas – Brasil 2040 (ITA, 2017);
- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) (recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, cidades, gestão de risco de desastres, saúde e zonas costeiras) (MMA, 2016 a,b,c,d,e,f);
- Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos (NICOLODI & PETERMANN, 2010);
- Impactos, vulnerabilidades e adaptação (PBMC, 2014);
- Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ, 2014);
- Mapa da Vulnerabilidade da População dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro Frente às Mudanças Climáticas (FIOCRUZ, 2014);
- Cenários de mudança climática para a América do Sul para o final do século 21 (NOBRE *et al.*, 2008);
- *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2014).

VIII.2.2.1. Acidentes naturais

Considerando os registros da Defesa Civil para o período 2000-2012 (PERH-RJ – CERHI-RJ, 2014), as principais ocorrências de desastres naturais nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, apresentadas no quadro seguinte, são as inundações e os deslizamentos, o que corresponde também ao panorama geral do Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 62 – Número de ocorrências de desastres naturais por tipo no período 2000-2012 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Município	Inund.	Desl.	Inund. + Desl.	Vend.	Ress.	Est.
Rio de Janeiro	9	9	2	2	-	-
Niterói	-	3	1	-	-	-
São Gonçalo	5	12	3	-	-	-
Itaboraí	2	-	1	-	-	-
Guapimirim	10	7	-	3	-	-
Magé	1	2	2	-	-	-
Duque de Caxias	4	-	4	-	-	-
Maricá	1	1	-	-	2	-
Total	32	34	13	5	2	-

Notas: Inund. = Inundações; Desl. = Deslizamentos; Inund.+Desl. = Inundações e Deslizamentos; Vend. = Vendavais; Ress. = Ressacas; Est. = Estiagens; - = ausência de ocorrências
Fonte: CERHI-RJ (2014)

Destes registros ressalta um número mais elevado de ocorrências no Rio de Janeiro (22 ocorrências), São Gonçalo e Guapimirim (ambos com 20 ocorrências), e menor em Itaboraí (apenas 3 ocorrências).

O elevado número de ocorrências em alguns municípios da região relaciona-se, por um lado, com as condições de suscetibilidade natural aos eventos extremos (de chuvas intensas, principalmente), e por outro, ao grau de exposição da população dos municípios (dos mais populosos e com maior densidade populacional urbana do estado).

Estes fatores, somados a aspectos ambientais das grandes bacias que drenam para a baía de Guanabara, tais como o relevo montanhoso no curso superior e planícies extensas no baixo curso, densamente ocupadas até às margens dos rios, córregos e canais, têm potenciado a crescente ocorrência e danos de desastres naturais na região (CERHI-RJ, 2014).

O número total de ocorrências em cada município por ano é apresentado no quadro seguinte. Verifica-se que as ocorrências em alguns municípios foram mais concentradas em alguns anos (note-se, em especial, o número de ocorrências no ano de 2010, em São Gonçalo), sendo que em outros, como o Rio de Janeiro, se observa uma distribuição relativamente mais uniforme ao longo do período analisado.

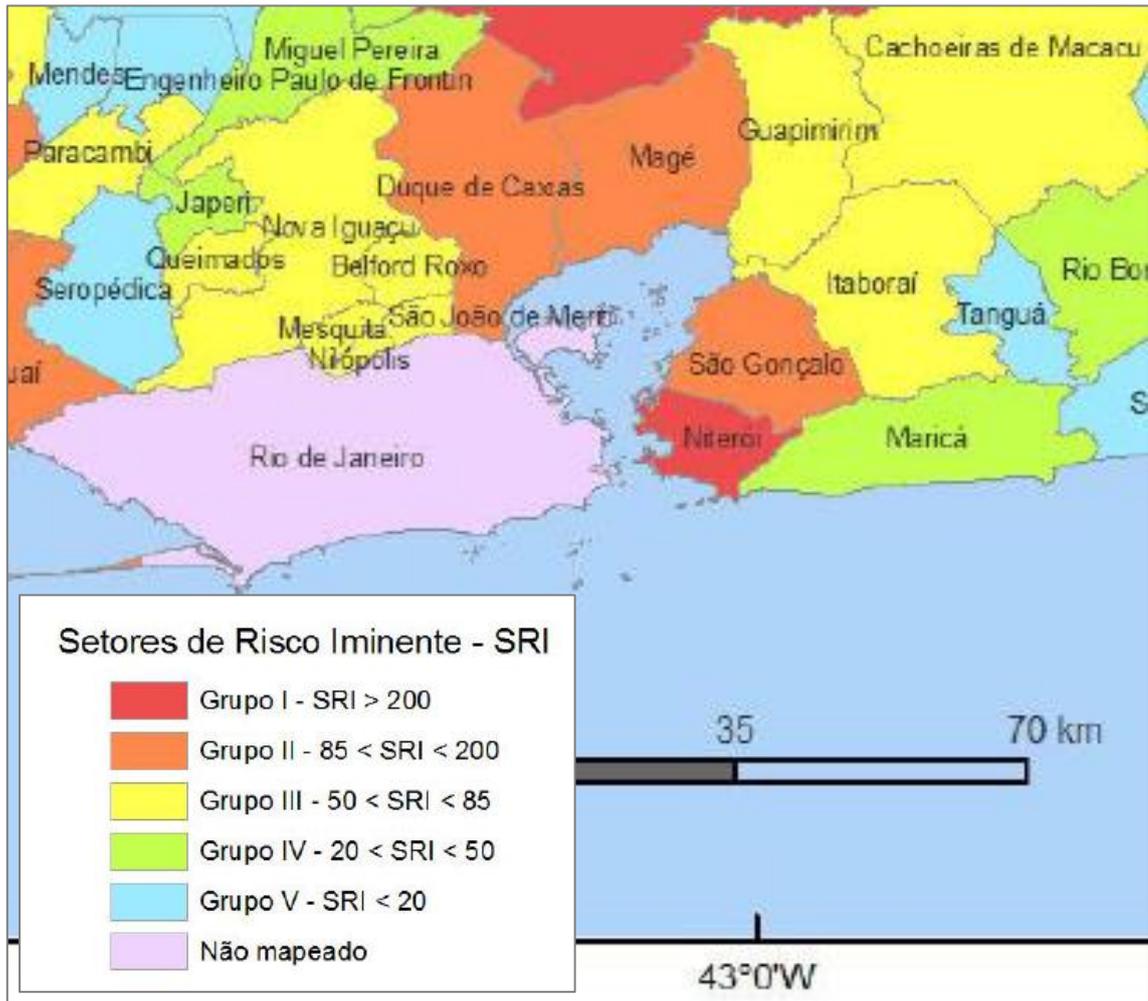
Quadro 63 – Número de ocorrências de desastres naturais por ano no período 2000-2012 por município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Município	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rio de Janeiro	2	2	1	3	1	1	6	1	2	2	1	-	-
Niterói	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-
São Gonçalo	-	-	-	-	-	4	1	-	-	2	9	1	3
Itaboraí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
Guapimirim	-	-	-	-	-	1	6	-	3	6	5	-	-
Magé	-	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	-
Duque de Caxias	-	1	1	1	-	-	1	-	-	2	1	1	-
Maricá	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
Total	2	5	2	5	1	8	14	1	5	17	21	3	3

Fonte: CERHI-RJ (2014)

Considerando apenas os **deslizamentos**, há que considerar que o Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) efetua desde 2010 o mapeamento do risco iminente a escorregamentos, tendo identificado setores de risco iminente para a totalidade do Estado, excetuando o município do Rio de Janeiro, conforme a figura seguinte. De acordo com esta classificação, os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ enquadram-se nos seguintes grupos (CERHI-RJ, 2014):

- Grupo I – Niterói – municípios com mais de 200 setores de risco iminente a escorregamentos; apresentam “feições recentes de escorregamentos de grandes dimensões ou em grande número, indicativas de risco remanescente, e características que apontam para uma possibilidade muito alta de ocorrência de escorregamentos com danos: vertentes íngremes, amplitudes topográficas expressivas, maciços rochosos fraturados, depósitos de tálus e solos residuais dispostos diretamente sobre rocha, combinadas com ocupação urbana densa e vulnerável”;
- Grupo II – Duque de Caxias, Magé e São Gonçalo – municípios com 85 a 200 setores de risco iminente; apresentam, apesar de relevo menos declivoso que o do Grupo I, “grande número de feições recentes de escorregamentos e características que apontam para uma elevada possibilidade de ocorrência de acidentes significativos: encostas suaves com capa de solo residual pouco espessa, anfiteatros totalmente ocupados, cortes verticais sucessivos, adjacentes e com altura > 3m, a pequena distância das casas, tanto na crista como no pé, as quais expõem elevada vulnerabilidade, em grande parte de 2 andares e reconstruídas em áreas já deslizadas”;
- Grupo III – Guapimirim e Itaboraí – municípios com 50 a 85 setores de risco iminente; “apresentam, apesar de seu relevo em geral menos declivoso que o do Grupo II, significativo número de feições associadas a escorregamentos recentes e características que apontam para uma possibilidade consistente de ocorrência de acidentes significativos, com destaque ora para capa de solo residual muito erodível e ora para o grande número de anfiteatros totalmente ocupados e de cortes verticais com altura > 3m, junto a casas”;
- Grupo IV – Maricá – municípios com 20 a 50 setores de risco iminente; apresentam, apesar de seus morros elevados, colinas e morros baixos alinhados que vêm sendo escavados intensamente nos últimos anos e uma taxa de ocupação urbana reduzida.



Fonte: DRM, apoio FECAM/SEA 2012 apud CERHI-RJ (2014)

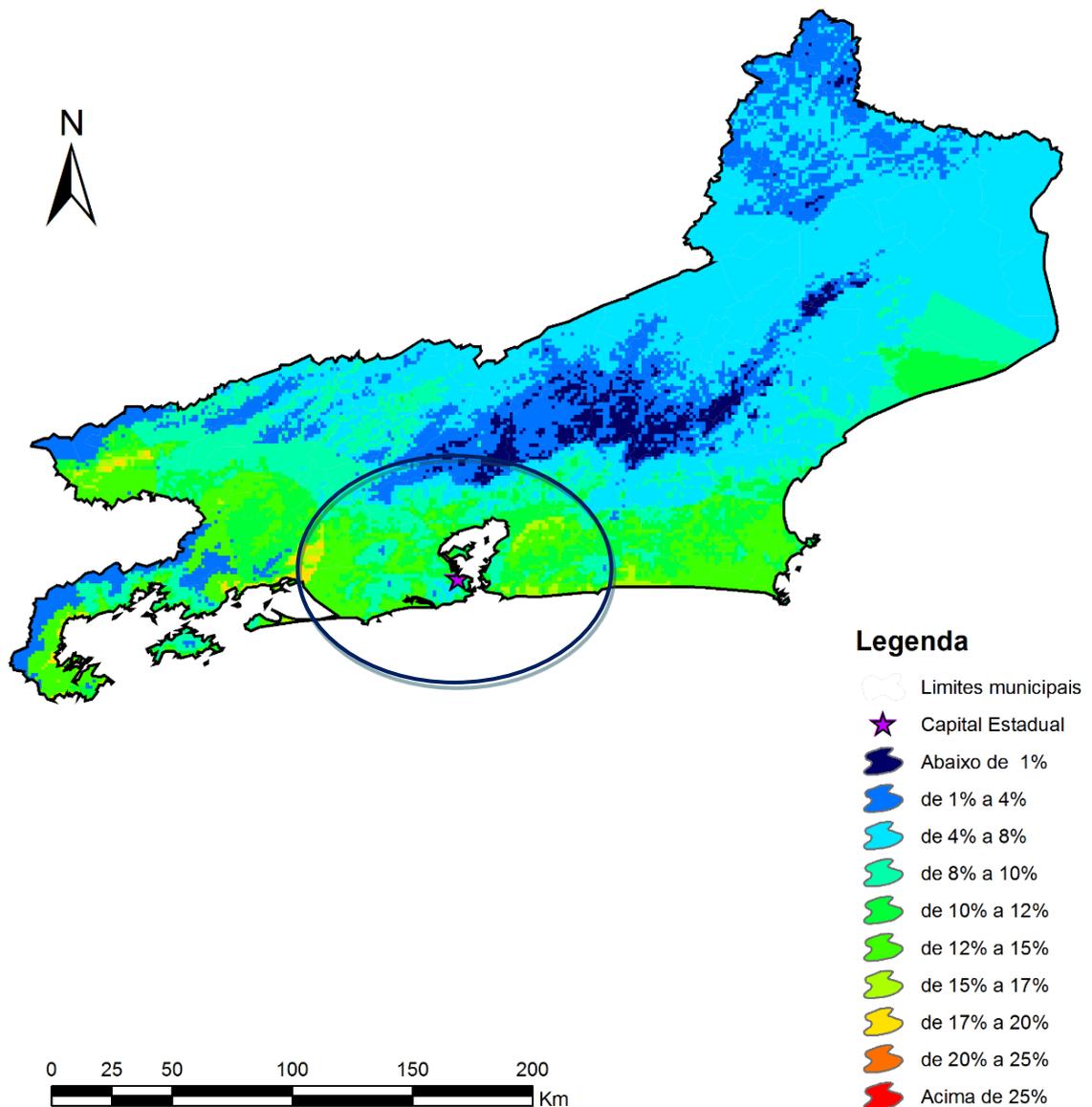
Figura 51 – Domínios de Risco a Escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro (extrato).

Considerando apenas as **inundações**, destacam-se como principais bacias hidrográficas com problemas relacionados a inundações de centros urbanos, Canal do Mangue, Baixada de Jacarepaguá, Rio Iguaçu/Sarapuí, Rio Estrela, Rio Alcântara/Guaxindiba, Rio Imboassú, Rio Marimbondo, Rio Brandoas, Rio Bomba, Rio Mumbuca (CERHI-RJ, 2014).

Foi ainda avaliada a tendência de outros eventos, como **tornados** e **sismos**, tendo-se concluído que são eventos com uma frequência mais reduzida que os eventos supracitados.

De acordo com CANDIDO (2012), há registros da ocorrência de um episódio de tromba de água (tornados que se formam na água) em Magé (2005) e cinco no

Rio de Janeiro, em 2001, 2005, 2006 e 2009 (dois). Em relação a tornados, CANDIDO (2012) apresenta um mapa de risco de ocorrência deste evento, especificamente na região do Litoral do Estado do Rio de Janeiro (*cf.* figura seguinte). Verifica-se que o risco é relativamente mais elevado (de 15% a 17%) em alguns pontos localizados dos municípios de São Gonçalo e Itaboraí e do litoral, em Maricá; entretanto, o risco é menos elevado que o verificado no litoral sul do estado; os picos da Serra do Mar tendem a atuar como anteparos ao avanço dos sistemas atmosféricos, reduzindo o potencial tornádico das áreas próximas (CANDIDO, 2012).



Fonte: CANDIDO (2012).

Figura 52 – Risco de ocorrência de tornados no litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Quanto a sismicidade da região, de acordo com ICF (2013), o padrão observado na Bacia de Santos é característico da região de intraplacas tectônicas (áreas tectonicamente pouco ativas). Assim, os sismos caracterizam-se por pequenas magnitudes, com foco (hipocentro) a baixas profundidades, sendo sentidos apenas a poucos quilômetros do epicentro. Também em MRS (2006) se salienta que em uma área de centenas de quilômetros em torno de Angra dos Reis foram registrados vários episódios sísmicos que são, genericamente, de pequena magnitude e que fundamentam a constatação de um baixo risco sísmico.

VIII.2.2.2. Mudanças climáticas

A gestão de riscos, vulnerabilidade e adaptação associada a eventos ou desastres naturais é, atualmente, fortemente influenciada pelas mudanças climáticas globais.

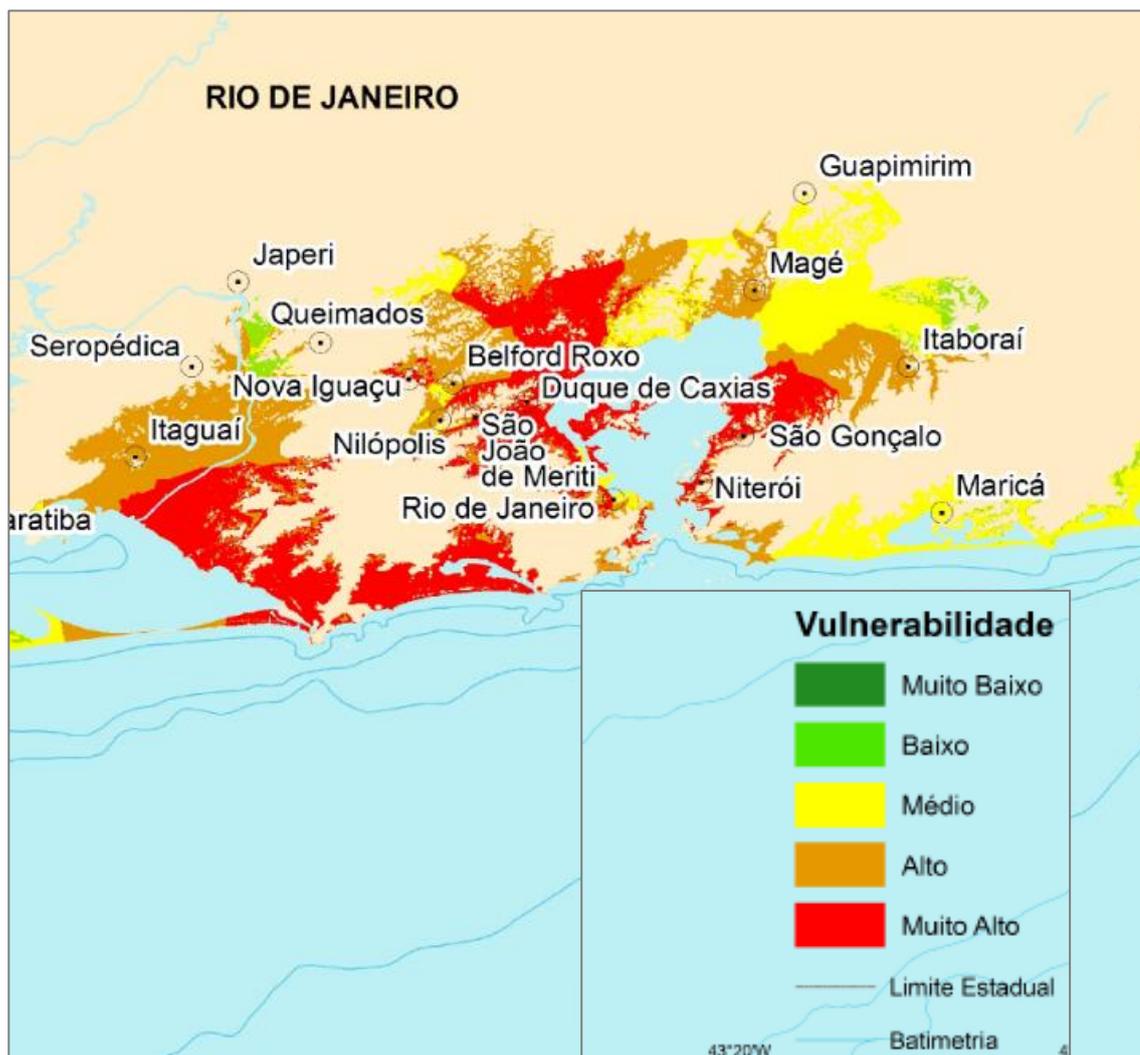
De acordo com o último relatório do IPCC (2014), entre 2000 e 2010 as emissões de gases de efeito de estufa (GEE) aumentaram mais rapidamente do que na década anterior, consequência da contribuição de atividades antrópicas.

Vários estudos relativos às mudanças climáticas no Brasil apresentam as suas previsões quanto às alterações e efeitos esperados com este fenômeno, nas diversas regiões do país.

Para a região Sudeste do Brasil, onde se insere o Estado do Rio de Janeiro, prevê-se para o século XXI um aumento de **temperatura média do ar** de até 4,5°C (PBMC, 2014). Relativamente à **precipitação anual** os diversos estudos não são conclusivos sobre a previsão de um aumento ou redução, embora a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2009) admita que por volta de 2030, o padrão dominante será uma redução na quantidade total de chuva e no número de dias úmidos na América do Sul tropical, com uma tendência para mais chuvas fortes em regiões como o Sudeste do Brasil, cenário que é compatível com a previsão de aumento do número de dias secos consecutivos. De fato, existe maior confiança na previsão de um aumento na **frequência e na intensidade das tempestades** e consequente maior frequência de fenômenos extremos, como enchentes, inundações e deslizamentos (cf. NOBRE *et al.*, 2008).

Perspectiva-se também que possa ocorrer uma elevação do **nível do mar** de 50 cm para finais do séc. XXI, em conformidade com as previsões médias do IPCC (2014). A linha costeira da região caracterizada por baías semifechadas faz com que seja previsível que a elevação do nível do mar possa assumir bastante relevância face a outros efeitos previstos das alterações climáticas.

A **vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas da zona costeira**, na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, varia entre média, em Maricá, Guapimirim e parte dos municípios de Itaboraí e Magé e alta a muito alta, principalmente no Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e São Gonçalo (*cf.* figura seguinte). A análise de vulnerabilidade desenvolvida por Nicolodi & Petermann (2010) é baseada no conceito de risco ambiental como a resultante de três categorias: risco natural (combinação de aspectos altimétricos com dados populacionais, acrescidos da avaliação dos graus de vulnerabilidade às inundações por eventos meteorológicos extremos, chuvas intensas e perspectivas de elevação do nível do mar), risco tecnológico (função do número de empregados nas indústrias, por município, em relação ao potencial poluidor do tipo de indústria) e risco social (cruzamento dos dados de renda com o número de domicílios carentes de coleta de lixo e sem serviços de esgotamento sanitário).



Fonte: NICOLODI & PETERMANN (2010)

Figura 53 – Grau de vulnerabilidade da região metropolitana do Rio de Janeiro (extrato no entorno da Baía de Guanabara) aos efeitos advindos das mudanças climáticas, consoante a topografia, densidade populacional e fatores socioeconômicos.

As classes de vulnerabilidade atribuídas aos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá são justificadas da seguinte forma por Nicolodi & Petermann (2010):

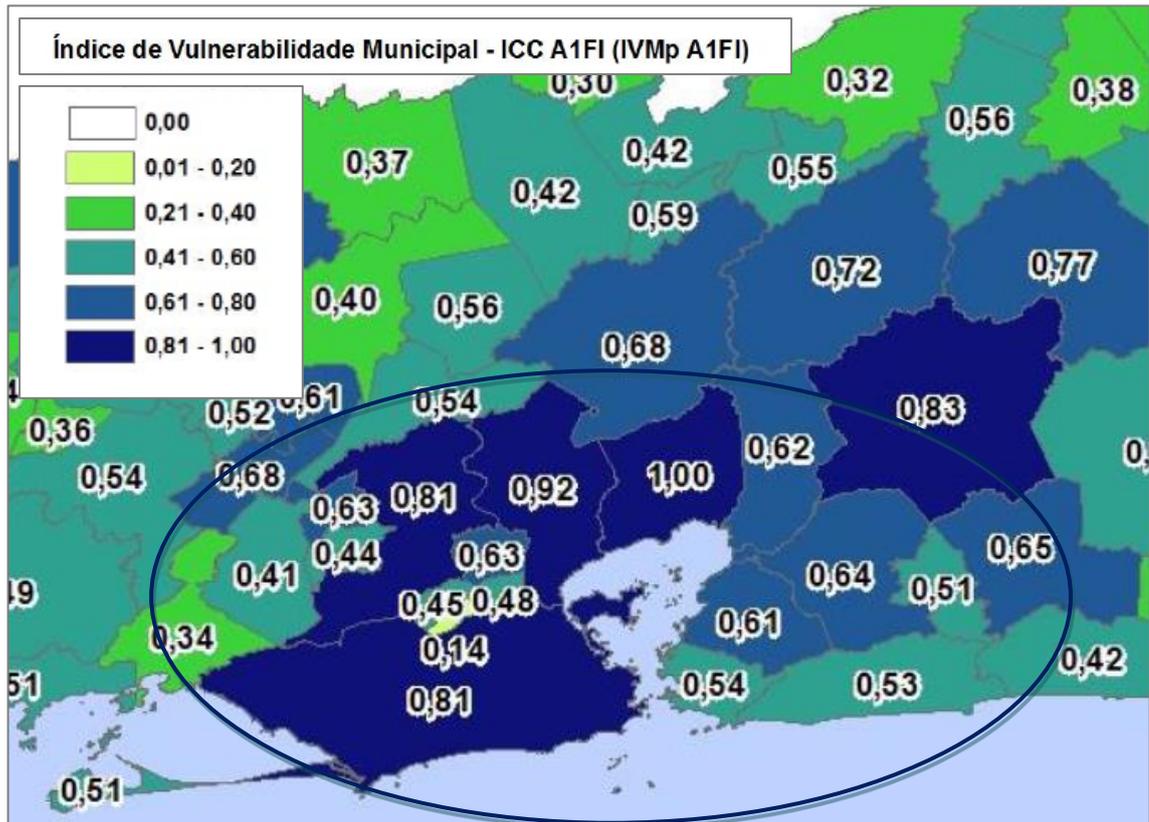
“A região da Baía da Guanabara consiste em um dos casos mais emblemáticos do Brasil, quando da discussão de vulnerabilidade. (...) Seu terreno rebaixado está disposto ao longo de um eixo de falha que se prolonga em direção ao oceano (...). Para esta depressão convergem todas as redes de drenagem proveniente da Serra do Mar dispostas na retaguarda da baía, e

que foram obstruídas nos seus baixos cursos pelos elevados níveis do mar no Holoceno.

Em contraste com as praias oceânicas localizadas nas suas bordas externas, constantemente expostas aos ciclos de tempestades originadas de quadrantes a sul, as linhas de costa do interior da Baía apenas esporadicamente sofrem os efeitos de eventos mais energéticos. Porém, seu entorno congrega uma das maiores densidades populacionais do país, por vezes dispostas ao longo dos baixos cursos dos rios que deságuam no sistema. Em situações de maré excepcionais (...), acompanhadas de precipitações intensas no complexo serrano à retaguarda (...), a área do contorno interno da baía, mais rebaixada, fica exposta a fenômenos de inundação.

Aliado a todo este contexto, o Rio de Janeiro apresenta a mais alta relação ente população exposta e população total observadas no Brasil, (...).”

Em uma abordagem geral, considerando toda a área dos municípios e indo além da zona costeira, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2014) efetua a classificação da **vulnerabilidade da população dos municípios do Estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas**, considerando critérios de saúde, sociais e ambientais (incluindo indicadores de cobertura vegetal, de conservação da biodiversidade, da linha de costa e de eventos hidrometeorológicos extremos), primeiramente para um cenário com relativamente maior emissão de GEE (cf. figura seguinte). Entre os municípios com maior vulnerabilidade no Estado, encontram-se alguns na região da Baía de Guanabara e Maricá, notadamente Rio de Janeiro, Duque de Caxias e Magé.



Fonte: FIOCRUZ (2014)

Figura 54 – Extrato do mapa do Índice de Vulnerabilidade Municipal no Estado do Rio de Janeiro (região da Baía de Guanabara e Maricá assinalada na imagem), consoante critérios de saúde, sociais e ambientais (cenário ICCp A1F1).

Em um cenário de menor emissão de GEE, a população residente nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói será a mais vulnerável da região à mudança climática; Magé será menos afetado pela variação do clima mas, por ser o município mais vulnerável do Estado, também merece atenção no que tange à redução da vulnerabilidade geral; a vulnerabilidade ao risco climático da população residente no município de Duque de Caxias mantém-se acima da média do Estado neste cenário e atenção maior também se faz necessária, em ordem decrescente, para Maricá e São Gonçalo (FIOCRUZ, 2014).

VIII.2.2.3. Potencial influência nos fatores

Através da análise das estratégias setoriais do Plano Nacional de Adaptação (PNA) à Mudança do Clima (recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, cidades, gestão de risco de desastres, saúde e zonas costeiras) (MMA, 2016a, b, c, d, e, f) e de outros estudos ligados às mudanças climáticas e seus efeitos em fatores físicos, bióticos e socioeconômicos (ITA, 2017; PBMC, 2014; DIEHL, *et al.*, 2010), foi realizado um levantamento da potencial influência que os **desastres naturais mais comuns na região** e que alguns efeitos das mudanças climáticas globais (aumento das temperaturas médias do ar e da superfície dos oceanos, elevação do nível do mar e aumento da frequência e intensidade de fenômenos extremos) terão nos fatores pré-selecionados para a avaliação dos impactos cumulativos (*cf.* quadro seguinte).

Quadro 64 – Potencial influência dos estressores naturais nos fatores.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Acidentes naturais (Inundações e deslizamentos; tornados)	Saneamento Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Possível degradação/destruição de infraestruturas de saneamento tais como rede de drenagem, estações de tratamento de esgoto (ETE), estações de tratamento de água (ETA); Aumento da poluição difusa causada por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos; Potenciação de acidentes tecnológicos com poluição da água.
Acidentes naturais (Inundações e deslizamentos; tornados)	Habitação	Perdas econômicas e de vidas devido a ocorrência mais frequente e intensa de enchentes, alagamentos e deslizamentos (MMA, 2016b) e à alta densidade demográfica e à ocupação desordenada em áreas de risco; Grandes contrastes sociais e alta vulnerabilidade em vários grupos sociais.
Acidentes naturais (Inundações e deslizamentos; tornados)	Vegetação costeira	Alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano aberto e próximos da terra; Alteração na produtividade de sistemas estuarinos e marinhos.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Acidentes naturais (Sismos)	Saneamento Habitação Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Possível degradação / destruição de infraestruturas de saneamento básico; Destruição de habitações, atividades econômicas e vias de comunicação; Interferência com atividades poluidoras da água, potenciando os riscos de acidente tecnológico; Possibilidade de ocorrência de deslizamentos de terras e inundações.
Mudanças climáticas (aumento da temperatura média global)	Saneamento	Maior necessidade de consumo humano de água e dessedentação de animais; alterações à qualidade da água, com os subsequentes custos de tratamento (para abastecimento doméstico, industrial e irrigação).
Mudanças climáticas (aumento da temperatura média global)	Habitação	Desconforto térmico: maior necessidade de refrigeração.
Mudanças climáticas (aumento da temperatura média global)	Vegetação costeira	Os principais impactos da mudança do clima sobre as espécies e populações serão mudanças: 1) na fenologia; 2) nas interações bióticas; 3) nas taxas de extinção; e 4) e nas distribuições das espécies; Tendência de mudança, considerando o tipo de vegetação manguezal na Mata Atlântica, relacionada à penetração no continente e expansão para sul, com mais mangue, devido ao aumento de temperatura e eventual intensidade da precipitação.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Mudanças climáticas (aumento da temperatura da superfície dos oceanos)	Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido, o que interfere com a capacidade de autodepuração da água e da manutenção da biodiversidade aquática (as cianobactérias, produtoras de toxinas, têm um maior crescimento associado em temperaturas acima dos 25°C).
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Saneamento Qualidade das águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras ou marinhas	Possível degradação/destruição de infraestruturas de saneamento tais como rede de drenagem, estações de tratamento de esgoto (ETE), estações de tratamento de água (ETA); Degradação da qualidade das águas devido a um aumento da poluição difusa causada por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos.
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Habitação	Comunidades, assentamentos precários e informais encontram-se atualmente em risco, sendo ainda mais vulneráveis às mudanças climáticas, sobretudo ao aumento de fenômenos extremos (inundações bruscas, enxurradas, movimentos de massa e crises hídricas ligas ao abastecimento de água urbano).
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Vegetação costeira	Alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano aberto e próximos da terra; Alteração na produtividade de sistemas estuarinos e marinhos.
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Habitação	Aumento do risco de inundação e erosão costeira

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Vegetação costeira	Morte de plantas por estresse salino em habitats de manguezal; Erosão de grandes extensões do nível de costa; Perda de terras em áreas baixas (destruição de ecossistemas costeiros, como manguezais); Inundação de áreas sensíveis e relevantes.
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Qualidade das águas superficiais interiores	Alteração dos fluxos de transporte de sedimentos na zona costeira; Intensificação dos processos de intrusão da cunha salina em estuários; Salinização dos deltas dos rios.

Fontes: MMA (2016 a, b, c, d, e, f); ITA (2017); PBMC (2014); DIEHL *et al.* (2010).

Em sequência das análises anteriores, propõe-se considerar como **estressores naturais** as inundações e deslizamentos – as tipologias de acidentes naturais que apresentam maior número de ocorrências na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ. As inundações e deslizamentos apresentam influência mais direta nos fatores socioeconômicos (“saneamento”, “habitação”) e físicos (“qualidade das águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras ou marinhas”), ainda que outros fatores como a “vegetação costeira” possam também sofrer alguma afetação, embora a relação causa-efeito seja mais difícil de estabelecer.

No que diz respeito às mudanças climáticas, apesar da imprevisibilidade destes fenômenos (cenários oficiais preveem situações distintas) e da abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos (relativamente curta, para se verem alterações significativas nos fatores por influência de alterações climáticas), propõe-se analisar o estressor de forma qualitativa, atendendo ao elevado grau de vulnerabilidade da região (cf. Figura 53 e Figura 54) e dado que pode influenciar vários fatores (cf. Quadro 64).

VIII.2.3. Identificação de outras ações que influenciam os fatores

Além das ações estressoras associadas aos empreendimentos em análise na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ (identificadas com base nos EIA) e dos estressores naturais, podem existir outras ações/processos que influenciam, direta ou indiretamente, os fatores a analisar.

Essas ações constam de **planos, programas e projeções**.

A identificação das ações a considerar implica a análise das mesmas com vista a perceber se:

- Estão inseridas na abrangência espacial e temporal do estudo;
- Têm influência nos fatores em análise;
- Estão suficientemente bem documentadas (com informação técnica e científica disponível para permitir a análise; ou seja, ações descritas de forma geral e que não permitam identificar o local a que se referem, não serão consideradas);
- Apresentam probabilidade de concretização “certa” (é o caso de ações cuja intenção de realização foi oficialmente anunciada pelo proponente às entidades oficiais) ou “previsível” (é o caso de ações diretamente associadas aos projetos em análise, mas condicionadas pela aprovação dos projetos e de ações identificadas em planos aprovados; consideram-se também aqui ações que deverão ocorrer de acordo com projeções oficiais) (adaptado de World Bank, 2012).

Numa primeira abordagem, antecipa-se que essas ações se relacionem com:

- Dinâmica populacional (crescimento natural na região);
- Dinâmica econômica/ do investimento (a analisar com base em projeções econômicas de entidades financeiras) – a conjuntura econômica do Estado e do País interferem nos fatores em estudo;
- Alteração ao uso do solo (zoneamento ecológico-econômico, planos de manejo de unidades de conservação, planos diretores municipais);

- Disponibilidade de serviços de saneamento (Planos Municipais de Saneamento Básico; Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos);
- Atendimento habitacional (Programas de atendimento habitacional);
- Eventuais ações de requalificação ambiental (p.ex. relativas à reposição de vegetação costeira, à recuperação de passivos ambientais).

VIII.3. VERIFICAÇÃO E SELEÇÃO

A presente etapa consiste em um processo de análise pericial dos potenciais estressores identificados nas seções anteriores, e no ajuste dos mesmos, de modo a que reflitam um conjunto adequado à avaliação de impactos cumulativos (agregação/desagregação; aferição de terminologia face ao conjunto de empreendimentos alvo da AIC).

Assim, obtém-se no total (“ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA” (*) + “*outras ações que influenciam os fatores*”), os seguintes estressores:

1. Demanda por mão de obra*;
2. Desmobilização da mão de obra*;
3. Implantação de estruturas terrestres*;
4. Presença e operação de novas estruturas terrestres*;
5. Oferta de novas infraestruturas de transporte*;
6. Instalação de estruturas no mar*;
7. Dragagens*;
8. Presença e operação de novas estruturas portuárias*;
9. Produção e transferência de petróleo e gás*;
10. Descarte de efluentes e resíduos no mar*;
11. Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar*;
12. *Dinâmica populacional;*
13. *Dinâmica econômica/ do investimento;*
14. *Alteração ao uso do solo;*
15. *Disponibilidade de serviços de saneamento;*
16. *Atendimento habitacional;*
17. *Eventuais ações de requalificação ambiental.*

Como **estressores naturais** (analisados em detalhe na seção VIII.2.2), e em acréscimo à listagem anterior, propõe-se considerar as inundações e deslizamentos e as mudanças climáticas (este último estressor apenas de forma qualitativa), conforme justificado na seção VIII.2.2.3.

Assim, sistematiza-se no quadro seguinte a proposta preliminar dos estressores a analisar e a sua natureza (positiva ou negativa).

Como anteriormente referido consideram-se “estressores a analisar” ações que, tendo origem fora da área de abrangência espacial definida para o estudo, geram impactos que se fazem sentir nessa área de abrangência e que, portanto, influenciam a condição dos fatores em análise.

Quadro 65 – Estressores propostos analisar e sua natureza.

Estressores propostos analisar	Natureza
Demanda por mão de obra	Positiva ou negativa (pressão sobre os serviços)
Desmobilização da mão de obra	Negativa
Implantação de estruturas terrestres	Negativa ou positiva (operação)
Presença e operação de novas estruturas terrestres	Negativa ou positiva
Oferta de novas infraestruturas de transporte	Negativa (instalação) ou positiva (operação)
Instalação de estruturas no mar	Negativa
Dragagens	Negativa
Presença e operação de novas estruturas portuárias	Negativa
Produção e transferência de petróleo e gás	Negativa
Descarte de efluentes e resíduos no mar	Negativa
Vazamento acidental de combustível e/ou óleo	Negativa
Dinâmica populacional	Positiva ou negativa (a analisar)
Dinâmica econômica/ do investimento	Positiva ou negativa (a analisar)
Alteração ao uso do solo	Positiva ou negativa (a analisar)
Disponibilidade de serviços de saneamento	Positiva ou negativa (a analisar)
Atendimento habitacional	Positiva ou negativa (a analisar)
Eventuais ações de requalificação ambiental	Positiva
Inundações e deslizamentos	Negativa
Mudanças climáticas	Negativa

Fonte: Témis/Nemus (2019).

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADHB, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Consulta**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta>>. Acessado em fevereiro de 2019.

AECOM do Brasil Ltda.; PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2015. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada no Bloco de Libra**. Caracterização da Atividade, Cap. II.2. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Producao/Producao%20-%20Bacia%20de%20Santos%20-%20TLD%20e%20SPAs%20de%20Libra%20-%20Petrobras/Teste%20de%20Longa%20Dura%c3%a7%c3%a3o%20_TLD_%20e%20Sistemas%20de%20Produ%c3%a7%c3%a3o%20Antecipada%20de%20Libra%20-%20Bacia%20de%20Santos/EIA/>. Acessado em julho de 2019.

Agência Brasil. 2018. **Parque revela restauração de mangue devastado na Baía de Guanabara: Desastre ocorreu em janeiro de 2000 após o rompimento de um duto**. Léo Rodrigues. 19/08/2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-08/parque-revela-restauracao-de-mangue-devastado-na-baia-de-guanabara>>. Acessado em maio 2019.

ANDREATTA, V.; CHIAVARI, M. P.; REGO, H. 2009. **O Rio de Janeiro e a sua orla: história, projetos e identidade carioca**. Coleção Estudos Cariocas, v. 9, p. 1 citation_lastpage= 16, 2009.

ANP, Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2012. **Atlanta 2016**. Plano de Desenvolvimento Aprovado. Reunião de Diretoria nº 696 de 19/12/2012, Resolução nº 1255/2012. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/planos_desenvolvimento/Atlanta.pdf>. Acessado em abril de 2019.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Consulta de exploração e produção**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/gestao-de-contratos-de-e-p/dados-de-e-p>>. Acessado em fevereiro de 2019.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Percentuais médios de confrontação**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>>. Acessado em fevereiro de 2019.

APO, Autoridade Pública Olímpica. 2016. **Matriz de Responsabilidades: 4ª atualização**. Disponível em: <<http://esporte.gov.br/index.php/ultimas-noticias/209-ultimas-noticias/54708-apo-divulga-quarta-atualizacao-da-matriz-de-responsabilidades>>. Acessado em abril de 2019.

ARCPLAN. 2018. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2016-2017. Relatório Técnico**. Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 63 p. Disponível em: https://www.sosma.org.br/link/Atlas_Mata_Atlantica_2016-2017_relatorio_tecnico_2018_final.pdf. Acessado em abril 2019.

BAUMGRATZ, J.F.A.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; MYNSEN, C.M.; BEDIAGA, B.E.H.; COSTA, D.P.; DALCIN, E.; GUIMARÃES, E.F.; MARTINELLI, G.; SILVA, D.S.P.; SYLVESTRE, L.S.; FREITAS, M.F.; MORIM, M.P.; FORZZA, R.C. 2017. **Catálogo das Espécies de Plantas Vasculares e Briófitas do Estado do Rio de Janeiro**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://florariojaneiro.jbrj.gov.br/>. Acessado em outubro de 2017.

BFG, BRAZIL FLORA GROUP. 2015. **Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil**. Rodriguésia 66: 1085-1113.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 1990. **Resolução Conama nº 03/1990**. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama>. Acessado em abril de 2019.

BRASIL, GOVERNO FEDERAL. 2019. **Extrato de Acordo de Cooperação Técnica nº 26/2019**. Processo 02022.002320/2019-90. Página 117 da Seção 3 do Diário Oficial da União (DOU) de 6 de agosto de 2019. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/255017837/dou-secao-3-06-08-2019-pg-117>>. Acessado em setembro de 2019.

CANDIDO, D. 2012. **Tornados e Trombas d'água no Brasil: Modelo de Risco e Proposta de Escala de Avaliação de Danos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 1ª edição.

CAVALCANTI, C. C. 2017. **Painel das Unidades de Conservação no Município do Rio de Janeiro**.

CBH-BG, Comitê de Bacia da Baía de Guanabara. 2015. **Relatório de Situação da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara – 2015**. Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Relat%C3%B3rio-de-Situa%C3%A7%C3%A3o-da-Bacia-CBH-BG-2015.pdf>. Acessado em abril de 2019.

CDURP, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro. 2010. **Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV – Porto Maravilha – Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio**. Disponível em: <http://portomaravilha.com.br/estudos_vizinhanca>. Acessado em abril de 2019.

CDURP, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro. 2018a. **Porto Maravilha.** Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/portomaravilha#content>>. Acessado em março de 2019.

CDURP, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro. 2018b. **Notícias: Crivella anuncia retomada da PPP do Porto Maravilha.** Disponível em: <<https://www.portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/Crivella-anuncia-retomada-PPP-Porto-Maravilha-:4877>>. Acessado em março de 2019.

CDURP, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro. 2019. **Porto Maravilha: Estudos Técnicos.** Disponível em: <http://portomaravilha.com.br/estudos_tecnicos>. Acessado em março de 2019.

CEQ, *Council on Environmental Quality*. 1997. **Considering Cumulative Effects under the National Environmental Policy Act.** Executive Office of the President, Washington, D. C.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. 2014. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro.** Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>. Acessado em abril de 2019.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2019. **Emergências Químicas – Principais acidentes.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/dutos/principais-acidentes/>>. Acessado em maio de 2019.

CHACHÉ, Cristiane Borborema. 2014. **O Licenciamento Ambiental “Fragmentado”: Estudo de Caso do COMPERJ**. Revista Ensaios, Vol.7, julho-dezembro de 2014. ISSN 2175-0564. Disponível em: <<http://www.periodicoshumanas.uff.br/ensaios/article/view/1605/1129>>. Acessado em setembro de 2019.

CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL / FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA / FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS / SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO / INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. 2000. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

COBRAPE; OIKOS (2016). **Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro, Caracterização da Base física e Ecossistemas do Estado do Rio de Janeiro, Parte I – Caracterização da base física**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Agosto, 2016. Disponível em: <<http://200.20.53.7:8081/Produto>>. Acessado em maio de 2019.

CONCREMAT ENGENHARIA. 2007. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro**. PETROBRAS. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/complexo-petroquimico-do-rio-de-janeiro-comperj.htm>. Acessado em fevereiro de 2019.

CPLA, Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo. 2016. **Zoneamento Ecológico-Econômico Setor Costeiro do Litoral Norte. Revisão do Decreto n.º 49.215/2004**. Dezembro de 2016. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2016/09/Errata_Material_consulta_publica.pdf>. Acessado em março de 2017.

CPRM, BARRETO, AB da C. *et al.* 2000. **Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro**. Texto explicativo.

CSR-IBAMA, Centro de Sensoriamento Remoto, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2017. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite – PMDBBS**. Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomass/>. Acessado em abril 2017.

DCI, Diário do Comércio, Indústria e Serviços. 2008. **Petrobras: Japonesa Modec vence licitação de plataforma**. Disponível em: <<https://www.dci.com.br/industria/japonesa-modec-vence-licitac-o-de-plataforma-1.134212>>. Acessado em abril de 2019.

DEMNICIS, B. B; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G.; PÁDUA, F. T.; CHAMBELA, A. 2009. **Dispersão Natural de Sementes: Importância, Classificação e sua Dinâmica nas Pastagens Tropicais**. Archivos de Zootecnia, v.58, p.35-58. Disponível em: <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_11_48_1448REVISIONDispersaoDeminicis1.pdf>. Acessado em outubro de 2017.

DIÁRIO DO PORTO. 2018. **BRT Transbrasil vai chegar até a Central e criar 2 mil empregos**. Disponível em: <<https://diariodoporto.com.br/brt-transbrasil-vai-chegar-ate-a-central-e-criar-2-mil-vagas-de-emprego/>>. Acessado em março de 2019.

DIAS, A. P.; SOUZA, A. A.; MAIA, A. B.; BERZINS, F. A. J. 2013. **Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj): Impactos socioambientais, violação de direitos e conflitos na Baía de Guanabara**. Revista Ética e Filosofia Política, nº 16, Vol.1.

DIEHL, F.P.; SPINOLA, J.L.; DE AZEVEDO, N.T. 2010. **Mudanças climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: Uma proposta de classificação**. In: Dantas, M.B.; Séguin, E.; Ahmed, F. (org.), O Direito Ambiental na atualidade, pp.127-134, Lumen Juris Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ISBN: 9788537507087. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9162. Acessado em maio de 2019.

DOMMO ENERGIA. 2018. **Informações Trimestrais - ITR em 31 de março de 2018 e relatório sobre a revisão de informações trimestrais**. Disponível em: <http://dommoenergia.com.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/05/DFs-Dommo-Energia-31.03.2018_port.pdf>. Acessado em abril de 2019.

DTA ENGENHARIA; ARCADIS LOGOS. 2013. **Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Terminais Ponta Negra**. Disponível em: <<http://rj.rap.gov.br/rj-terminal-portuario-ponta-negra/>>. Acessado em março de 2019.

ECOLOGUS, Ecologus – Engenharia Consultiva. 2013a. **Estudo de impacto ambiental do Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdi5/~edis p/inea0029126.pdf>>. Acessado em março de 2019.

ECOLOGUS, Ecologus – Engenharia Consultiva. 2013b. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro – Volume 3: Arranjos Regionais**. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=42cd844f-3a37-4aee-aa64-38d5794111da&groupId=132946>. Acessado em março de 2019.

EGLER, Claudio Antônio G. *et al.* 2003. **Proposta de zoneamento ambiental da Baía de Guanabara**. Anuário do Instituto de Geociências, v. 26, p. 127-138.

EXAME. 2018. **Negócios: Petrobras prevê até 3 mil trabalhando em unidade do Comperj até dezembro.** Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/petrobras-preve-ate-3-mil-trabalhando-em-unidade-do-comperj-ate-dezembro/>>. Acessado em março de 2019.

EXTRA. 2016. **Notícias: Fim de obras olímpicas provoca êxodo de cerca de dez mil trabalhadores do Rio.** Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/economia/fim-de-obras-olimpicas-provoca-exodo-de-cerca-de-dez-mil-trabalhadores-do-rio-19770284.html>>. Acessado em março de 2019.

FARIAS, H.; OLIVEIRA, J.; BRANDÃO, A. (2010). **O Arco Metropolitano e a Qualidade do Ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro / Brasil.** VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física, II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física, Universidade de Coimbra, Maio de 2010. Disponível em: <<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/heitor>>. Acessado em outubro de 2017.

FBDS, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. 2009. **Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil.** Disponível em: http://www.fbds.org.br/cop15/FBDS_MudancasClimaticas.pdf. Acessado em maio de 2019

FCP, Fundação Cultural Palmares. **Portal FCP.** Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br>>. Acessado em fevereiro de 2019.

FEEMA. 2008. **Relatório Anual de Qualidade do Ar 2007.** Governo do Estado do Rio de Janeiro, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). 2008. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Monitoramentodoar-EmiQualidade/Qualidoar/RelatorioAnualAr/index.htm&lang=>>>. Acessado em abril e maio de 2019.

FERNANDES, J.M. 2006. Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. – Leguminosae, Caesalpinioideae): Uso Medicinal, Cultivo e Contribuições para a Espécie. **Educação Ambiental em Ação**. Editores: Berenice Gehlen Adams, Sandra Maria Martins Barbosa, Solange T. de Lima Guimarães. Novo Hamburgo/RS, n. 18, ano V, setembro-novembro 2006. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=424>>. Acessado em março 2017.

FILHO, A. **As definições de assentamentos precários e favelas e suas implicações nos dados populacionais: abordagem da análise de conteúdo**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, vol. 7, n. 3, p. 340-353, 2015.

FIOCRUZ (2014). **Mapa da Vulnerabilidade da População dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro Frente às Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2014. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/20150722_Relatorio_Final_RJ.pdf>. Acessado em maio de 2019.

FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2013. **Diagnóstico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro**. Niterói. Junho, 2013.

FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2015. **Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura da Bacia de Santos – PCSPA-BS**. PETROBRAS.

FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2018a. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (PMAP-RJ) - 1º Relatório Técnico Semestral (Julho a Dezembro de 2017)**. Maio, 2018.

FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. 2018b. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (PMAP-RJ) - 2º Relatório Técnico Semestral (Janeiro a Junho de 2018)**. Novembro, 2018.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M; CARVALHO, A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMANN, P.M.; LOHMANN, L.G.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. 2010. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. 2 vols. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial/Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1699p.

FUNAI, Fundação Nacional do Índio. 2019. **Consulta**. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acessado em fevereiro de 2019.

G1, Portal de Notícias. 2018. **Instalação de porto em Maricá, RJ, será tema de audiência pública na Alerj nesta terça**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/regiao-dos-lagos/noticia/2018/07/30/instalacao-de-porto-em-marica-rj-sera-tema-de-audiencia-publica-na-alerj-nesta-terca.ghtml>>. Acessado em março de 2019.

GAEMA, Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente; MPRJ, Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. 2019. **Ação Civil Pública**. Inquérito Civil MPRJ N° 2012.01339146. Disponível em: <http://www.mprj.mp.br/documents/20184/540394/inicial_acp_tpn_licenciamento.pdf>. Acessado em setembro de 2019.

HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREASEY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. & STALKER, D. 1999. **Cumulative Effects Assessment Practitioners Guide**. Prepared by AXYS Environmental Consulting Ltd. and the CEA Working Group for the Canadian Environmental Assessment Agency, Hull, Quebec.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. 2006. **Plano de Manejo da Reserva Biológica do Tinguá. Encarte 3 – Análise da Reserva Biológica do Tinguá.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio_tingua.pdf>. Acesso em abril de 2019.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. 2002. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim. Encarte 6 – A APA de Guapi-Mirim e sua Área de Influência.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/apa_guapi_mirim.pdf>. Acesso em abril de 2019.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. 2007. **Plano de Manejo - Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis. Encarte 2 – Análise da APA Petrópolis. MMA/IBAMA.** Disponível em: <http://www.petropolis.rj.gov.br/sma/phocadownload/Documentos/Protecao_Ambiental/manejo_apa.pdf>. Acessado em abril de 2019.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2019. **Serviços Ibama: Licenciamento – consulta a empreendimentos.** Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acessado em setembro de 2019.

IBASE, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas. 2017. **Mapa de Infraestrutura do Pré-Sal – Outubro 2017.** Disponível em: https://ibase.br/pt/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/10/Texto_Mapa-de-Infraestrutura-do-Pr%C3%A9-Sal.pdf. Acessado em maio de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. **Mapa Hidrogeológico da Região Sudeste – Vazão Específica**. Disponível em: <https://geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/CREN/wms?service=WMS&version=1.1.0&request=GetMap&layers=CREN:vw_hidrogeologia_regiao_sudeste_area&styles=&bbox=-53.110086173833,-25.308324080521,-39.6621499031249,-14.2275378262813&width=768&height=632&srs=EPSG:4674&format=application/openlayers>. Consultado em: julho de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em; <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Consultado em: fevereiro de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Consultado em: fevereiro de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. **SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pmc/brasil>>. Acessado em fevereiro de 2019.

ICF. 2013. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré Sal da Bacia de Santos - Etapa 1 - Revisão 3**. PETROBRAS.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acessado em março de 2019.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2008a. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parte 2**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm_parna_serra_orgaos_2.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2008b. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca. Encarte 3 – Análise do Parque Nacional da Tijuca.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/parna_tijuca_pm.pdf>. Acesso em abril de 2019.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2012. **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara. Encarte 3 – Análise da Unidade de Conservação.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/analise_unidade_ga.pdf>. Acesso em abril de 2019.

IESB, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia. 2007. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica. Relatório Final – Edital PROBIO 03/2004.** Rio de Janeiro.

IFC, *International Finance Corporation*. 2013. ***Good Practice Handbook. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets.***

IHGI, Instituto Histórico e Geográfico Itaborahyense. 2019. **Aldeia Ka'aguy Hovy Porã (Mata Verde Bonita) Maricá-RJ.** Disponível em: <<http://www.ihgi.org/434585393>>. Acessado em julho de 2019.

INDE, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Disponível em: <https://www.inde.gov.br/>. Acessado em : abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2006. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Chacrinha.** Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/PECh-PM.pdf>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2010. **Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro 2009**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). 2010. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Monitoramentodoar-EmiQualidade/Qualidoar/RelatorioAnualAr/index.htm&lang=>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2011. **O Estado do Ambiente – Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro 2010**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde1/~edis p/inea0015448.pdf>>. Acessado em abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2012a. **Fauna e Recursos Faunísticos Do Estado Do Rio De Janeiro – Considerações**. Revista Ineana/Instituto Estadual do Ambiente, v.1, n.1, p. 07 – 29. Rio de Janeiro.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2013a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2013**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2013b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2013**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2013c. **Relatório da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro – Ano Base 2010 e 2011**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Monitoramentodoar-EmiQualidade/Qualidoar/RelatorioAnualAr/index.htm&lang=>>. Acessado em outubro de 2017.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2013d. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PEPB-PM.pdf>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014a. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R7 – Relatório Diagnóstico, Versão Final**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm&lang=PT-BR#ad-image-0>>. Acessado em abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014b. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R7 – Diagnóstico Parcial, Unidades de Conservação e Área de Proteção de Mananciais, Versão Final**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Março de 2014. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm&lang=PT-BR#ad-image-0>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014c. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R3-A – Temas Técnicos Estratégicos, RT-03 – Vulnerabilidade a Eventos Críticos, Volume 1, Revisão final**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Março de 2014. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm&lang=PT-BR#ad-image-0>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2014**. Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2014**. Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014f. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá 2014**. Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014g. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga 2014**. Disponível em:<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014h. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Maricá 2014**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2014i. **Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro do Estado do Rio de Janeiro**. Boletim Águas & Território – n.º3 – Dezembro. Publicação da Diretoria de Gestão das Águas e do Território (Digat). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdcz/~edisp/inea0073336.pdf>. Acessado em maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2015**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2015**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015c. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá 2015**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga 2015**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Maricá 2015**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2015f. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Fase 1)**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PESET-PM.pdf>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2016**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2016**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016c. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá 2016**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga 2016**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Maricá 2016**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016f. **Relatório da Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro – Ano Base 2015**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Monitoramentodoar-EmiQualidade/Qualidoar/RelatorioAnualAr/index.htm&lang=>>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2016g. **Inventário de Emissões de Fontes Veiculares da Região Metropolitana do Rio de Janeiro Ano-Base 2013**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, setembro de 2016. Disponível em: http://200.20.53.3:8081/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zew/mti3/~edisp/inea0127611.pdf. Acessado em outubro de 2017.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2017**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2017**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017c. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá 2017**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga 2017**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Maricá 2017**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017f. **Avaliação de Áreas Contaminadas**. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Licenciamento/GestaodeRiscoAmbientaITec/AvaliacaodeAreasContaminadas/index.htm>. Acessado em abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2017g. Portal do INEA. **Consulta a UCs**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/index.htm&lang=PT-BR>. Acessado em abril de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2018a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2018**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2018b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara 2018**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2018c. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá 2018**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2018d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu e Piratininga 2018**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2018e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V – Bacia do Sistema Lagunar de Maricá 2018**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Consultado em: maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2019a. Portal do INEA. **Qualidade das Águas por Região Hidrográfica**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Acessado em abril e maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2019b. **Lagoas de Jacarepaguá – Boletim n.º 2 – Abril de 2019**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/jacarepagua-2.pdf>. Acessado em maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. 2019c. **Balneabilidade das Praias**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/balneabilidade-das-praias/>>. Acessado em maio de 2019.

INEA, Instituto Estadual do Meio Ambiente. 2019d. **Licenças Emitidas**. Disponível em: <<http://200.20.53.7/listalicensas/views/pages/lista.aspx>>. Acessado em setembro de 2019.

Info Royalties, Universidade Candido Mendes. 2019. **Consulta**. Disponível em: <<https://inforoyalties.ucam-campos.br/informativo.php>>. Acessado em fevereiro 2019.

INSTITUTO COSTA BRASILIS – Desenvolvimento Sócio-Ambiental. 2016. **Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Relatório I – Informações Básicas**. Ubatuba, 2016.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. **Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

ITA, Instituto Tecnológico de Aeronáutica. 2017. **Impacto das mudanças climáticas – Brasil 2040**. Disponível em: <http://www.ita.br/noticias66>. Acessado em maio de 2019.

ITDP, Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. 2018. **Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro: Avaliação de resultados e recomendações de melhoria**. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/05/ITDP_PP_Linha_4_Maio_2018.pdf>. Acessado em março de 2019.

IWAMA, ALLAN YU.; BATISTELLA, MATEUS; FERREIRA, LÚCIA DA COSTA; ALVES, DIOGENES SALAS; FERREIRA, LEILA DA COSTA. 2016. **Risk, vulnerability and adaptation to climate change: an interdisciplinary approach.** Ambiente & Sociedade. São Paulo v. XIX, n. 2. p. 93-116.

JUSTIÇA FEDERAL. 2016. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. **TRF2 cassa liminar que suspendia licença prévia de complexo turístico-residencial em Maricá.** Disponível em: <<https://www10.trf2.jus.br/portal/trf2-cassa-liminar-que-suspendia-licenca-previa-de-complexo-turistico-residencial-em-marica/>>. Acessado em setembro de 2019

JUSTIÇA FEDERAL. 2019. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. **TRF2 ordena que licenciamento ambiental do Comperj seja refeito.** Disponível em: <<https://www10.trf2.jus.br/portal/trf2-ordena-que-licenciamento-ambiental-do-comperj-seja-refeito/>>. Acessado em setembro de 2019.

KCI. 2016. **Os Rios da Baía de Guanabara.** Disponível em: <http://www.umces.edu/sites/default/files/Os%20Rios%20da%20Bai%CC%81a%20de%20Guanabara_The%20Rivers%20of%20Guanabara%20Bay.pdf>. Acessado em maio de 2019

LINO, CLAYTON; DIAS, HELOÍSA. 2003. **Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por uma Gestão Integrada – subsídios para uma política de gestão integrada de recursos hídricos e florestais da Mata Atlântica.** Ed. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Fundação SOS Mata Atlântica.

LOGIT ENGENHARIA. 2012. **Relatório de Atividades 2: Corredor TransBrasil. Estudo de Demanda.** Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/documents/5450795/7265502/TransBrasil+Aditivo+Relat%C3%B3rio+2%2820120601%29A-Demanda.pdf>>. Acessado em março de 2019.

MAGNAGO, L. F. S.; MARTINS, S. V.; PEREIRA, O. J. Heterogeneidade florística das fitocenoses de restingas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.35, n.2, p.245-254, 2011.

MENDONÇA, M.O. 2009. **Apropriação do espaço caiçara em Paraty, RJ**. In IV jornada Internacional de Políticas Públicas. Neoliberalismo e Lutas sociais: perspectivas para as Políticas Públicas. De 25 a 28 de agosto de 2009.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2013. **Estudo de Impacto Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. Prognóstico Ambiental, Cap. II.9. Disponível em: <https://static.fecam.net.br/uploads/752/arquivos/63722_II9_Prognostico_Ambient al.pdf>. Acessado em abril de 2019.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2014. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. PETROBRAS.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2017a. **EIA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 3**. Revisão 00. PETROBRAS. Setembro 2017.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2017b. **RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 3**. Revisão 01. PETROBRAS. Outubro 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2018a. Consulta: obras do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **Obra 44816 – UPGN COMPERJ - Rota 3 (21mm)**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/44816>>. Acessado em março de 2019.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2018b. Consulta: obras do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **Obra 15414 – Gasoduto Pré-sal / COMPERJ (Rota 3) - RJ**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/15414>>. Acessado em março de 2019.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2018c. Consulta: obras do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **Obra 78166 – BRT Transolímpica**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/78166>>. Acessado em março de 2019.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. 2018d. Consulta: obras do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **Obra 35696 – BRT TransBrasil**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/35696>>. Acessado em março de 2019.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2006. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tamoios (fase 1)**. Encarte 5 – Diagnóstico da UC. p. 162– 168. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/images/stories/plano_de_manejo/Encarte_5.2.pdf>. Acesso em outubro de 2017.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2008. **Anexo I Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf>. Acessado em outubro de 2017.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2008. **Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento>. Acessado em abril de 2019.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016a. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Biodiversidade e Ecossistemas**. Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016b. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Cidades**. Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016c. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Gestão de risco de desastres.** Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016d. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Saúde.** Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016e. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Zonas Costeiras.** Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2016f. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Recursos Hídricos.** Brasília.

MMA/SBF, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2002. **Biodiversidade Brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MMA/SBio, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007.** Brasília: MMA, 2007. p.: il. color.; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31).

MMA/SBio, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007.** Brasília: MMA, 2007. p.: il. color.; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31).

MORAES, L. E. S. (2016). **O Gerenciamento Costeiro no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto Estadual do Ambiente – Gerência de Instrumentos de Gestão e Informação Geoespacial (GETIG) – Serviço de Gestão Ecosistêmica (SEGENCO) – Núcleo de Gerenciamento Costeiro (NUGERCO). Disponível em: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/eventos/audiencia-publica/audiencia-publica-sobre-a-lei-no-13-240-2015-e-seu-impacto-nas-politicas-de-gerenciamento-costeiro-22-07-rj/ApresentaoLuizEduardo.INAE.Apr_MPF_22_07_16.pdf. Acessado em maio de 2019.

MPRJ, Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. 2019. **Notícia: MPRJ e MPF ajuízam Ação Civil Pública para impedir danos socioambientais por terminal portuário na região de Ponta Negra, Maricá**. Disponível em <<https://www.mprj.mp.br/home/-/detalhe-noticia/visualizar/74501>>. Acessado em setembro de 2019.

MRS – Estudos Ambientais, Lda. (2006). **Estudo de Impacto Ambiental da Unidade 3 da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto**. Rio de Janeiro, v. 2.

MRS – Estudos Ambientais. 2012. **Estudo de Impacto Ambiental– EIA para as Obras de Implantação Corredor Viário Transolímpico: Transolímpica**. Vol I. Disponível em: <http://p-web01.mp.rj.gov.br/Arquivos/RAP/EIA_TRANSOLIMPICA.pdf>. Acessado em março de 2019.

MTE, Ministério do Trabalho e do Emprego. **RAIS**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. Acessado em fevereiro 2019.

MUEHE, D., LIMA, C., LINS-DE-BARROS, F. 2006. **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 1, p. 475, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_publicacao/78_publicacao12122008091134.pdf>. Acessado em abril e maio de 2019.

NICOLODI, J. & PETERMANN, R. 2010. **Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos**. Revista da Gestão Costeira Integrada 10(2):151-177 (2010). Disponível em: http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-206_Nicolodi.pdf. Acesso em maio de 2019.

NOBRE, C.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. (2008). “**Cenários de mudança climática para a América do Sul para o final do século 21**” in *Parcerias Estratégicas*, 27, dezembro de 2008. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/328/322. Acessado em maio de 2019.

O GLOBO. 2017. **Queiroz Galvão deve iniciar produção de petróleo em 2018**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/queiroz-galvao-deve-iniciar-producao-de-petroleo-em-2018-21662706>>. Acessado em abril de 2019.

O GLOBO. 2018. **Arco Metropolitano, que deveria ser uma estrada estratégica para o estado, passa à União**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/arco-metropolitano-que-deveria-ser-uma-estrada-estrategica-para-estado-passa-uniao-23144590>>. Acessado em abril de 2019.

O Globo. 2019. **Projeto de R\$ 2,9 milhões vai reflorestar ilhas da Região Oceânica de Niterói; Financiamento do BNDES será aplicado no plantio e manejo de área equivalente a 200 campos de futebol**. Leonardo Sodrê. 02/02/2019. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/bairros/projeto-de-29-milhoes-vai-reflorestar-ilhas-da-regiao-oceanica-de-niteroi-23421817>>. Acessado em maio 2019.

OLIVEIRA, V.R.S. 2008. **Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

O PETROLEO. 2018. **Rota 3 tem contratos dos últimos trechos assinados.** Disponível em: <<https://www.opetroleo.com.br/rota-3-tem-contratos-dos-ultimos-trechos-assinados/>>. Acessado em março de 2019.

PBMC, Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. 2014. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação.** Volume 2 – Primeiro Relatório de Avaliação Nacional. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 414 pp.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2005. **Comercialidade de mais três novos campos de Gás e Petróleo Leve.** Relacionamento com Investidores: Comunicados e Fatos Relevantes. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/comunicados-e-fatos-relevantes/comercialidade-de-mais-tres-novos-campos-de-gas-e-petroleo-leve>>. Acessado em abril de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2010. **Início da Produção no Campo de Uruguá, Bacia de Santos.** Relacionamento com Investidores: Comunicados e Fatos Relevantes. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/comunicados-e-fatos-relevantes/inicio-da-producao-no-campo-de-urugua-bacia-de-santos>>. Acessado em abril de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2015. **Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura na Bacia de Santos – Relatório Final – Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. Junho, 2015.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2016. **Comunicação Bacia de Santos | Etapa 2.** Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/empreendimento/etapa-2>>. Acessado em julho de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2017. **Declaração de Comercialidade da área noroeste de Libra, no pré-sal da Bacia de Santos.** Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/comunicados-e-fatos-relevantes/declaracao-de-comercialidade-da-area-noroeste-de-libra-no-pre-sal-da-bacia-de-santos>>. Acessado em abril de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2018. **Consórcio de Libra conclui testes de longa duração no campo de Mero.** Fatos e Dados. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/consorcio-de-libra-conclui-testes-de-longa-duracao-no-campo-de-mero.htm>>. Acessado em julho de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019a. **Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) – Informações Gerais.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/complexo-petroquimico-do-rio-de-janeiro-comperj.htm>>. Acessado em fevereiro de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019b. **Comunicação Bacia de Santos: Rota 3.** Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/empreendimento/rota-3.html>>. Acessado em março de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019c. **Refinaria Duque de Caxias (Reduc).** Disponível em <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-duque-de-caxias-reduc.htm>>. Acessado em março de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019d. **Comunicação Bacia de Santos: Uruguá e Tambaú.** Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/empreendimento/urugu%C3%A1-e-tamba%C3%BA>>. Acessado em abril de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019e. **Comunicação Bacia de Santos: Libra: Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada de Libra.** Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/empreendimento/libra.html>>. Acessado em julho de 2019.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro SA. 2019f. **Comunicação Bacia de Santos.** Disponível em: <<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/noticia/petrobras-recebe-a-primeira-licenca-de-instalacao-do-projeto-etapa-3.html>>. Acessado em setembro de 2019.

PETROBRAS/HABTEC MOTT MACDONALD. 2014. **Estudo de Impacto Ambiental do Gasoduto Rota 3.** Rev. 00. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Dutos/Gasoduto/Gasoduto%20Rota%203/>. Acessado em março de 2019.

Prefeitura de Maricá. 2017. **Secretarias visitam aldeia indígena de Itaipuacu.** Disponível em: <<https://www.marica.rj.gov.br/2017/03/24/secretarias-visitam-aldeia-indigena-de-itaipuacu/>>. Acessado em julho de 2019.

QGEP, Queiroz Galvão Exploração e Produção. 2015. **Sistema de Produção Antecipada (SPA) do Campo de Atlanta, Bloco BS-4, Bacia de Santos.** Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, rev. 02., maio. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Producao/Producao%20-%20Bacia%20de%20Santos%20-%20SPA%20de%20Atlanta%20-%20Queiroz%20Galvao/RIMA%20QGEP_BS-4.pdf>. Acessado em abril de 2019.

RAMBALDI, D.M.; MAGNANI, A.; ILHA, A.; LARDOSA, E.; FIGUEIREDO, P.; OLIVEIRA, R.F. 2003. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro**. Série Estados e Regiões da RBMA. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica nº 22, 2ª ed. Rio de Janeiro.

RAP, Rede Ambiente Participativo. 2013. **Projeto Urbanístico: OUC Porto Maravilha – Histórico do caso**. Disponível em: <<http://rj.rap.gov.br/ouc-porto-maravilha/>>. Acessado em março de 2019.

RAP, Rede Ambiente Participativo. 2019a. **Corredor Viário – Transolímpica**. Disponível em: <<http://rj.rap.gov.br/corredor-viario-transolimpica/>>. Acessado em setembro de 2019.

RAP, Rede Ambiente Participativo. 2019b. **OUC Porto Maravilha**. Disponível em: <<http://rj.rap.gov.br/ouc-porto-maravilha/>>. Acessado em setembro de 2019.

RAP, Rede Ambiente Participativo. 2019c. **Linha 4 do Metrô**. Disponível em: <<http://rj.rap.gov.br/linha-4-do-metro/>>. Acessado em setembro de 2019.

RENTAS, Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. 2014. 1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre, 2014. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acessado em abril 2019.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2007. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): Projeto de Implantação do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro, BR-493/RJ-109**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/br-493-rj.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2011. **Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.camarametropolitana.rj.gov.br/PlanoDiretor.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado; AGRAR CONSULTORIA. 2011. **Estudo de Impacto Ambiental da interligação da Linha 4 (Barra da Tijuca) com a Linha 1 (estação General Osório - expansão), com o sistema metroviário da cidade do Rio de Janeiro/RJ**. Disponível em: <http://p-web01.mp.rj.gov.br/Arquivos/RAP/EIA_linha4.pdf>. Acessado em março de 2019.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2015. Secretaria de Estado de Obras. **Concessão de Licença**. Id: 1877668. Página 37 da Poder Executivo do Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ) de 28 de agosto de 2015. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/98850418/doerj-poder-executivo-28-08-2015-pg-37>>. Acessado em setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO, Prefeitura Municipal. 2019b. **Áreas de atuação e projetos em drenagem urbana**. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro – Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (Rio-Águas). Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/rio-aguas/servicos>>. Acessado em maio de 2019.

RMA, Rede de ONGs da Mata Atlântica. 2006. **Mata Atlântica – Uma Rede Pela Floresta**. Brasília: RMA, 2006. 332p.: il.; 30cm.

SECEX-RJ, Secretária de Comércio Exterior do Rio de Janeiro. 2004.. **Relatório Sintético do Levantamento de Auditoria**. Disponível em <https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2005/TCU/IGC/25753028831350033_0515.pdf>. Acessado em março de 2019.

SEP/PR, Secretaria de Portos da Presidência da República. 2014. **Plano Mestre do Porto do Rio de Janeiro**: cooperação técnica para apoio à Secretaria de Portos da Presidência da República no planejamento do setor portuário brasileiro e na implantação dos projetos de inteligência logística. Florianópolis/SC. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/versao_completa/pm35.pdf>. Acessado em março de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2016a). **Apoio técnico ao processo de elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Marapendi, do Parque Natural Municipal de Marapendi e do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca Nelson Mandela**. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5529306/4206102/PlanodeManejo_APAdemarapendi_Final_28_06_16.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2016b). **Apoio técnico ao processo de elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Marapendi, do Parque Natural Municipal de Marapendi e do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca Nelson Mandela**. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5529306/4206101/PlanodeManejo_PNMMarapendi_Final_22_06_16_.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2013). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca**. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5209807/4136017/PNMPaisagemCariocaCaracterizacao4.pdf>>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2016c). **Apoio técnico ao processo de elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Marapendi, do Parque Natural Municipal de Marapendi e do Parque Natural Municipal da Barra da Tijuca Nelson Mandela.**

Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5529306/4206001/PlanodeManejo_PNMBT_NM_Final_22_06_16.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2012a). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha.**

Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5214698/4136051/2011_06PMCaracteriza_3.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2014). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Chico Mendes.**

Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5613858/4135903/2013021SMACPNMChicoMendes_Vol1FINAL.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2008b). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Catacumba – Meio**

Biótico: Fauna. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5211905/4136007/Parte3_diagnostico_catacumba_meiobiotico_fauna.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2008a). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Catacumba – Meio**

Biótico: Flora. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5211905/4136008/Parte4_diagnostico_catacumba_meiobiotico_flora.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2012b). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Prainha e Grumari**. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5215012/4136117/2011_04PMCaracteriza_2Final.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2014b). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Bosque da Barra**. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5214698/4136051/2011_06PMCaracteriza_3.pdf>. Acessado em abril de 2019.

SMAC, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO (2012c). **Plano de Manejo do Monumento Natural dos Morros da Urca e do Pão de Açúcar**. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4462114/4112615/Plano_de_Manejo_MONA_PACUCAR.zip>. Acessado em abril de 2019.

SMO, Secretaria Municipal de Obras do Rio de Janeiro. 2014. **Mobilidade Urbana**. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smo/exibeconteudo?id=1030921>>. Acessado em março de 2019.

SNIF, Sistema Nacional de Informações Florestais. **Recursos Florestais. Os Biomas e Suas Florestas**. 2016. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/os-biomas-e-suas-florestas>>. Acessado em março 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação SOS Mata Atlântica (2017a). **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2014-2015**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/atlas-dos-municipios/>>. Acessado em maio de 2019.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação SOS Mata Atlântica (2017b). **Florestas**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mataatlantica/>>. Acessado em março 2017.

SOUZA, T. R. 2015. Ticianne Ribeiro de Souza. **O Papel da Ideologia na Expansão Urbana: a Questão Econômica e os Impactos Socioambientais do Arco Metropolitano do Rio De Janeiro**. São Paulo, 212 p. Dissertação de Mestrado – Área de Concentração: Planejamento Urbano e Regional – FAUUSP.

SVMA, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Unidades de Conservação**. 2017. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/unid_de_conservacao/index.php?p=3339>. Acessado em março de 2017.

TEIXEIRA, L. R. 2013. **Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional**. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

UCs NO BRASIL/ISA, Unidades de Conservação no Brasil / Instituto Socioambiental. **O que são áreas protegidas?**. 2017. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/introdu%C3%A7%C3%A3o/o-que-s%C3%A3o-%C3%A1reas-protegidas>>. Acessado em março 2017.

VALOR ECONÔMICO. 2018. **DTA busca acordo com MP para deslançar terminal**. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5698679/dta-busca-acordo-com-mp-para-deslançar-terminal>>. Acessado em março de 2019.

VIARIO. 2019. **Sobre nós: a Concessionária ViaRio**. Disponível em: <<https://viario.com.br/a-viario.php>>. Acessado em março de 2019.

WALM. 2015. **Caderno 6 – Comunidades e Grupos Sociais de Interesse do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro – PEA RIO-BG - Região 04**. Revisão 01 – Junho de 2015. PETROBRAS. Rio de Janeiro, 202p.

WALM. 2017. **Baía de Guanabara – Relatório Descritivo e Analítico do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro – PEA RIO-BG - Região 04**. PETROBRAS. Fevereiro 2017. Disponível em:

<https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Relatorio_Descritivo_Analitico_DP_PEA-RIO-BG.pdf>. Acessado em julho de 2019.

WWF-BRASIL. **O que é uma unidade de conservação?**. 2017. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/>. Acessado em março 2017.

ZACHARIAS, Luis Guilherme Larizzatti. 2017. **Exigências e Restrições no Processo de Licenciamento Ambiental de Rodovias no Brasil: Análise Comparativa de 3 casos (SP, RJ e PE)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10021046.pdf>>. Acessado em setembro de 2019.

X. EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora Témis/Nemus

Profissional	Pedro Bettencourt
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	Fabiano Carvalho Melo
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA: 58.980
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5787600
Responsável pela(s) Seção(ões)	Técnico Responsável
Assinatura	

Profissional	Diogo Maia
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Nuno Silva
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Sara de Sousa
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Carlos César de Jesus
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ângela Canas
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Elisabete Teixeira
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Francisco Pimenta Júnior
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 59.813/05-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5081574
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Gisela Sousa
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Mateus Rodrigues Giffoni
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 92.192/08-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5651923
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ana Otília Dias
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ana Carolina Gonçalves Paes
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	Não possui conselho de classe
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6511155
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Carolina Rodrigues Bio Poletto
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 047070/01-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	578511
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Sónia Alcobia
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Cláudia Fulgêncio
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Maria Grade
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Sistema de Informação Geográfica
Assinatura	

Profissional	Marcel Peruzzo Scarton
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	OAB/BA: 20.099
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6066133
Responsável pela(s) Seção(ões)	Gerenciamento de projeto
Assinatura	

Nota: Profissionais estrangeiros não são passíveis de inscrição no Cadastro Técnico Federal do IBAMA

