

8 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

As informações descritas neste item tem como objetivo apresentar a dinâmica ambiental da potencial Área de Influência do Gasoduto Rota 3, definida a partir da delimitação das áreas de estudo regional e local (AER e AEL) descritas no Capítulo 5 deste documento.

A metodologia utilizada para elaboração deste item seguiu o método de Análise de Cenários, proposto por Godet (2008). Este método consiste na descrição de imagens do futuro a partir de determinadas premissas ou eventos possíveis que viabilizem tomadas de decisões fundamentadas (Duinker & Greig, 2007).

Tem como objetivos genéricos i. descrever a situação atual e evolução do ambiente estudado, ii. identificar as questões prioritárias para gestão ambiental adequada do empreendimento, e iii. determinar a dinâmica do ambiente em direção aos “futuros possíveis” (Duinker & Greig, 2007). Para atingir tais objetivos, Godet (2008) estabelece algumas etapas que se refletem na itemização deste item, conforme apresentado a seguir.

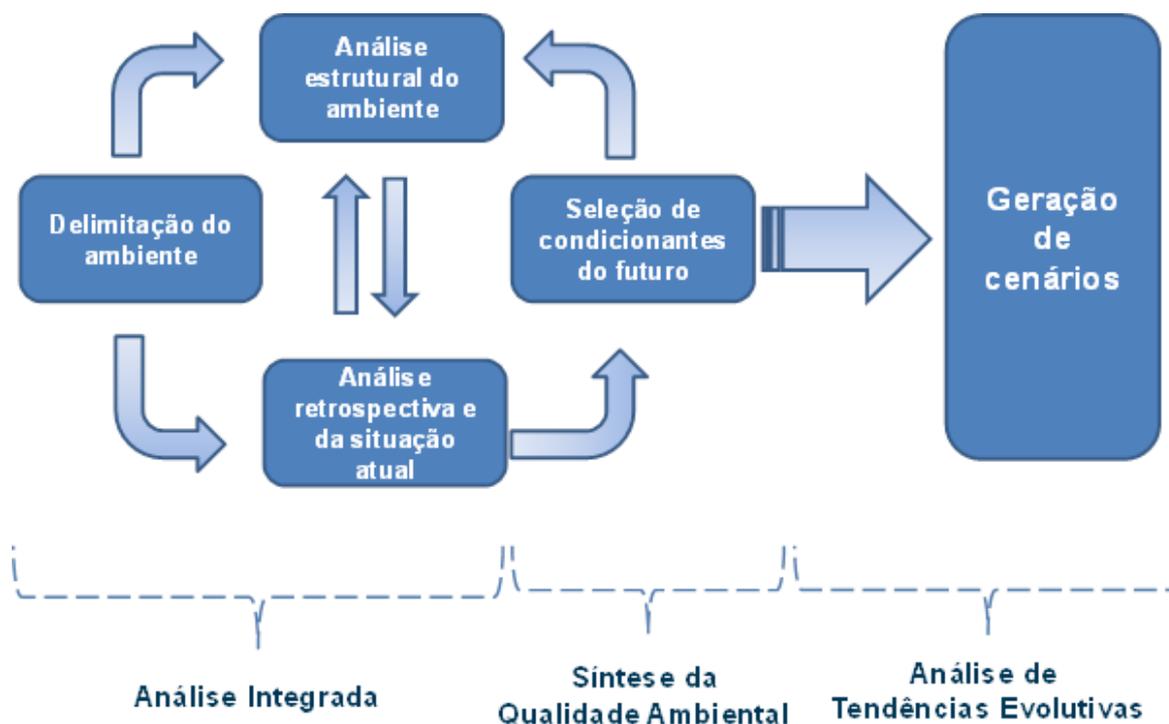


Figura 8-1 - Principais etapas para elaboração de cenários, adaptado do método proposto por Godet (2008). Fonte: Marcial e Grumbach, 2002.

De um modo geral, a Análise de Cenários configura-se como um método relevante para o conhecimento das dimensões da questão ambiental em relação a existência ou não do empreendimento. Os resultados obtidos com tal análise juntamente com a Caracterização do Empreendimento (Capítulo 2), fornecem subsídios para a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 6 deste EIA), decorrentes da instalação do empreendimento em questão.

Destaca-se que a Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental, juntamente com a Caracterização do Empreendimento (Capítulo 3), fornecem subsídios para a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Capítulo 6 deste EIA), decorrentes da instalação do empreendimento em questão. A partir da Avaliação dos Impactos é possível definir as Áreas de Influência deste empreendimento. A Análise de Tendências Evolutivas será apresentada no capítulo de Prognóstico Ambiental (Capítulo 12).

8.1 - Análise Integrada

8.1.1 - Considerações Metodológicas

A Análise Integrada visa sumarizar as informações descritas dentro de cada área temática do diagnóstico ambiental (meios físico, biótico e socioeconômico), de modo a descrever os principais fatores relevantes para conservação da dinâmica ambiental da região influenciada pela implantação do Gasoduto Rota 3.

A partir desta análise é possível desenvolver ferramentas e disponibilizar informações que auxiliem os tomadores de decisão a gerir as questões ambientais de maior relevância.

A Análise Integrada foi descrita a partir da identificação dos componentes/fatores ambientais de maior sensibilidade existentes na área de influência do empreendimento. Posteriormente, foram analisadas as informações regionais, para identificar grandes compartimentos territoriais que apresentam características semelhantes; e locais, para analisar as particularidades, em escala adequada.

A consolidação destas informações, permite estabelecer um panorama atual da região potencialmente influenciada pela implantação do Gasoduto Rota 3. Segundo Godet (2008), esta avaliação reflete o primeiro passo para construção dos cenários futuros apresentados anteriormente na Figura 1.

Destaca-se que, em virtude do traçado proposto para o Gasoduto Rota 3 se dividir em dois trechos, a Análise Integrada será a apresentada de forma distinta para o trecho marítimo e terrestre, conforme demais itens deste estudo. Ao final é apresentada uma síntese conclusiva integrando ambos os trechos.

8.1.2 - Análise Integrada do Trecho Marítimo

O projeto Gasoduto Rota 3 prevê a instalação de um gasoduto com aproximadamente 232 km de extensão total, sendo destes, 184 km referente ao trecho marítimo.

O traçado do trecho marítimo inicia a nordeste da Bacia de Santos, no Campo de Franco em frente ao Estado do Rio de Janeiro. Em uma lâmina d'água

aproximada de 1.628 metros, a diretriz do gasoduto segue para a região norte da Bacia de Santos, em direção à praia de Jaconé no município de Maricá.

Conforme destacado no Capítulo 4 (Área de Estudo) deste estudo, a Área de Estudo Regional dos meios físico e biótico abrange os limites da Bacia de Santos. Esta delimitação favorece a estimativa preliminar do alcance espacial dos impactos da implantação do empreendimento sobre estes meios.

Quanto ao meio socioeconômico, a delimitação da Área de Estudo Regional foi determinada pelas interferências da implantação e operação do gasoduto com os aspectos populacionais, econômicos, culturais e de infraestrutura da região, com as rotas das embarcações de apoio entre a diretriz do gasoduto e as bases de apoio, localizadas em Angra dos Reis (RJ) e São Sebastião e Guarujá (SP) e com a pesca artesanal realizada pelas frotas provenientes dos municípios da Bacia de Santos.

De um modo geral, a dinâmica ambiental desta região depende da inter-relação entre os fatores ambientais que a condicionam. A exemplo disto pode-se observar o papel relevante desempenhado pela circulação das massas d'água local na definição das feições geomorfológicas e qualidade da água. Estas características criam condições adequadas para o desenvolvimento da biota marinha que, através de seus processos intrínsecos, também interferem sobre as atividades socioeconômicas que podem ser desenvolvidas.

A partir da análise dos aspectos construtivos do Gasoduto Rota 3, identificaram-se os principais componentes/fatores condicionantes que influenciam a dinâmica ambiental da região. São eles: (i) áreas protegidas, (ii) patrimônio histórico e cultural, (iii) ativos econômicos, (iv) geologia marinha, (v) oceanografia, (vi) clima e (vii) biota marinha.

A Figura 8.1.2-1 apresenta um fluxograma simplificado das principais inter-relações entre os Meios diagnosticados na Área de Estudo do empreendimento, de forma a facilitar a visualização das relações de dependência e/ou sinergia.

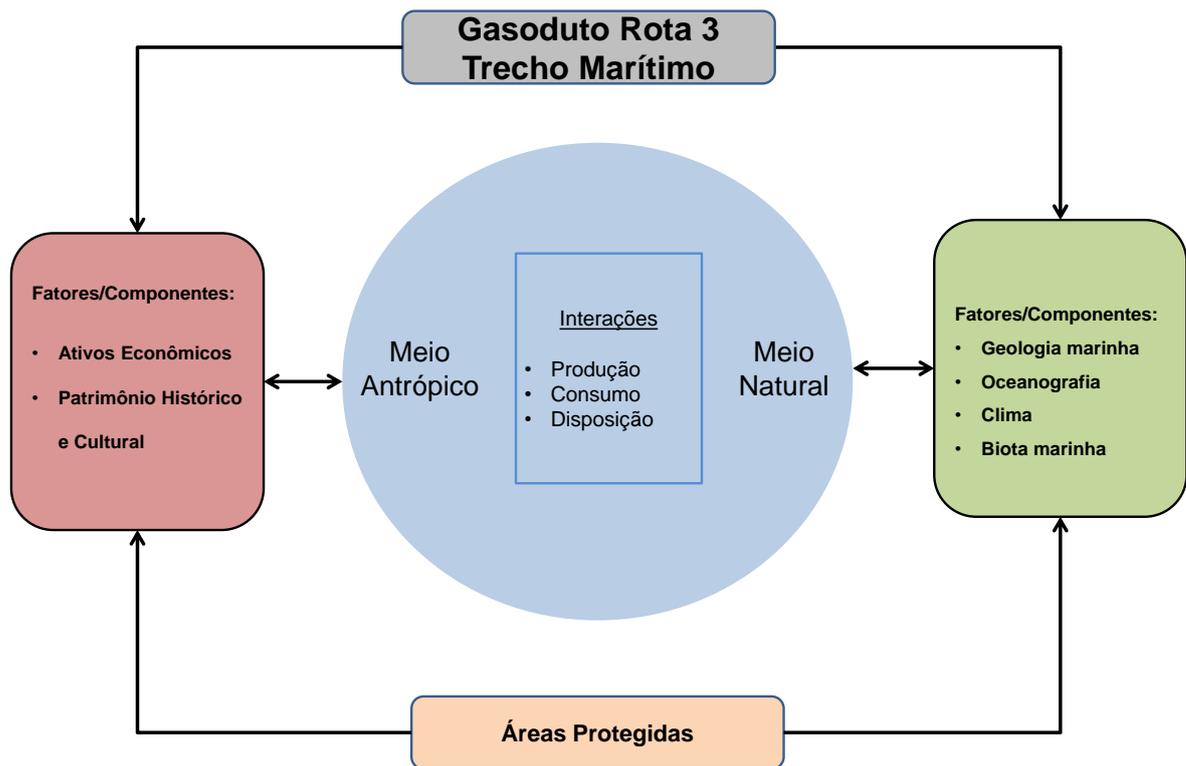


Figura 8.1.2-1 - Fluxograma simplificado das principais inter-relações entre os Fatores e Componentes Naturais e Ambientais identificados na Área de Estudo do Gasoduto Rota 3.

A análise do fluxograma permite observar a sinergia entre o componente/fator ambiental Áreas Protegidas e o meio natural e antrópico. A análise conjunta destes meios, permite estabelecer os limites e áreas que devem ter prioridade para conservação, gerando restrições para a implantação do Gasoduto Rota 3. Por outro lado a relação entre os meios natural e antrópico mostra uma interdependência entre os fatores que compõem estes ambientes. A partir da análise desta inter-relação é possível definir as características estruturais e funcionais particulares da potencial área de influência do Gasoduto. Evidenciando as relações de causa e efeito existentes.

Considerando os aspectos regionais do empreendimento, a Bacia de Santos é uma bacia sedimentar que se distribui na margem leste da costa brasileira, entre os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro. Possui uma orientação geral SW-NE, abrangendo aproximadamente 272.000 km², com cota batimétrica de 3.000 m (FEIJÓ, 2010).

A circulação atmosférica e o regime pluviométrico nesta área são influenciados principalmente por sistemas meteorológicos de grande escala (ou também denominados de escala sinótica). Dentre estes se destacam a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul), e sistemas transientes, como ciclones extratropicais, frentes frias e a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Periodicamente, a situação induzida pela ASAS, caracterizada por ventos vindos de nordeste, com intensidade de fraca a moderada e de céu sem nebulosidade, é perturbada pelo deslocamento de sistemas frontais.

Os parâmetros analisados neste estudo indicam uma sazonalidade bem marcada, devido à localização em latitude afastada do Equador. A variação de temperatura do ar é caracterizada por mínimos no inverno e máximos no verão, tendo a pressão atmosférica padrão inverso (mínimos no verão e máximos no inverno). A estação chuvosa ocorre durante o verão e a seca durante o inverno. A umidade relativa é mais baixa durante os meses de primavera, a insolação varia entre 5 e 8 horas de sol por dia ao longo do ano.

O vento predominante na região é proveniente de NE/NNE durante todo ano, devido principalmente à influência da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). A componente de NE é mais pronunciada durante o verão e durante o inverno a influência do deslocamento de sistemas frontais está associada à ocorrência de ventos de SE e SW (em diferentes estágios do deslocamento dos sistemas frontais).

Os eventos extremos de vento identificados na região são caracterizados principalmente por uma intensificação do padrão de vento predominante, estando associados a períodos de intensificação da ASAS. Com relação à sazonalidade destes eventos, observa-se uma maior ocorrência durante o inverno, quando a ASAS encontra-se mais ao norte e quando pode haver a influência de sistemas frontais mais intensos.

As características climáticas exercem influência nos aspectos geomorfológicos e oceanográficos da região. Na região da Bacia de Santos, pode-se resumir o padrão de circulação oceânica como “Sistema Corrente do Brasil” (Godoi, 2005), formado pela Corrente do Brasil, fluindo para sudoeste, e pela Corrente de Contorno Intermediária, fluindo para nordeste. A Corrente do Brasil tem espessura característica de 500 m ao largo do sudeste brasileiro e

transporta Água Tropical e Água Central do Atlântico Sul. A Corrente de Contorno Intermediária ocupa porções intermediárias do talude continental, com extensão vertical de pelo menos 700 m (Böebel et al., 1997 apud Silveira et al., 2000; Stramma & England, 1999), e transporta Água Intermediária Antártica. Abaixo da Corrente de Contorno Intermediária, ocupando por vezes cerca de dois quilômetros de coluna de água e com uma estrutura vertical complexa, a Corrente de Contorno Profunda flui para o sudoeste, transportando Água Profunda do Atlântico Norte (Stramma & England, 1999).

Na região de interesse foram observadas intensidades médias de corrente variando entre 20 e 40 cm/s, no inverno e no verão respectivamente, e com máximos da ordem de 60 cm/s (registrado pelos dados de ADCP). As análises indicaram que as correntes de maré não exercem grande influência na circulação local.

A análise de duas séries temporais geradas pelo modelo SWAN, em conjunto com as informações disponíveis na bibliografia, mostrou que o regime de ondas na região apresenta predomínio de ondulação de E-SE durante todo o ano, com altura média de aproximadamente 1,5 m na costa e entre 2,0 m e 3,0 m no oceano (períodos de verão e inverno respectivamente). As maiores alturas significativas encontradas foram de 5,4 m sobre o oceano e de 3,5 m na costa, ocorrendo durante os meses de inverno e vindo das direções S e SSW. As ondas de SSE foram as que apresentaram maior período, chegando a atingir 20 segundos.

O trem de ondas médio na região favorece o transporte de sedimento na direção E ao longo da costa. Entretanto, como os eventos mais significativos são provenientes de SSW é possível que o transporte resultante, em longo prazo, seja para a direção W.

As análises das condições extremas indicam as correntes mais intensas superficiais fluindo para W-WSW. As maiores ondas (em região *offshore*) apresentam altura de 5,4 m, direção entre S e SSW, e período de pico de aproximadamente 15 segundos.

As análises das amostras de água indicaram que os perfis verticais da temperatura exibem claramente uma camada de mistura bem definida, a qual se estende da superfície até cerca de 20 m profundidade. O fim desta camada de

mistura marca o início da termoclina, região de acentuada redução na temperatura da água, a qual se estende pelo menos até os 200 m de coluna d'água (PETROBRAS/ANALYTICAL SOLUTIONS/BV, 2012b). Este mesmo panorama é observado quando se analisa o perfil de salinidade na Área de Estudo, onde os valores tendem a diminuir com o aumento da profundidade.

Na profundidade da termoclina, também foi observado um incremento nas concentrações de oxigênio dissolvido. De um modo geral, valores mais elevados na Plataforma Continental, em frente ao estado do Rio de Janeiro, podem ser explicados pela presença de regiões com ocorrência do fenômeno da ressurgência, que ocorre principalmente no período de verão.

Com relação aos nutrientes é possível observar que as concentrações médias dos aumentam com a profundidade assim como as amplitudes de variação. Isso pode ser explicado pelas diferentes massas d'águas predominantes e pela forma como os nutrientes se distribuem ao longo da coluna d'água.

Nas áreas próximas à diretriz do duto, observa-se uma distribuição vertical das concentrações de fosfato e nitrato, que exemplificam o padrão comportamental citado anteriormente. Provavelmente este comportamento, que envolve outros componentes, pode estar associado a um menor consumo destes nutrientes pelos organismos na profundidade acima da termoclina. Além disso, sua distribuição em maiores concentrações, nos estratos mais profundos, pode ocorrer em decorrência da presença das massas d'água ricas em nutrientes como a Água Intermediária Antártica (AIA) e a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

A análise do sedimento revelou a existência de dois perfis granulométricos principais, que evidenciam o efeito espacial na estruturação e organização do sedimento. A distribuição espacial das frações finas do sedimento mostrou-se maior nas áreas mais profundas, enquanto que as frações grosseiras aumentaram conforme diminuição da profundidade.

Cabe ressaltar que a análise granulométrica da Praia de Jaconé, área de transição entre o trecho marítimo e terrestre do Gasoduto Rota 3, apresentou, segundo Mansur *et al.*, (2012), predominância de sedimentos na faixa de areia grossa a média. Esta distribuição pode ser influenciada principalmente pelo o grau de energia da praia, uma vez que praias mais calmas e abrigadas tendem a ter

sedimentos mais finos, enquanto praias de maior energia, expostas à ondas, apresentam sedimentos mais grosseiros.

De uma maneira geral, as concentrações de metais no sedimento apresentaram uma distribuição homogênea na AER. Com exceção do bário, que apresentou valores acima da concentração natural do ambiente antes de uma interferência por atividade humana. Segundo STEINHAUER *et al.* (1994), as concentrações de bário em sedimentos superficiais durante a perfuração de um poço podem aumentar de 30 a 40% acima do *background*.

A análise dos parâmetros N-alcanos, Mistura Complexa Não Resolvida (MCNR) e HPA identificados, não permitiram indicar a presença de hidrocarbonetos na região, devido a suas baixas concentrações. No entanto as concentrações de HTP se mostraram elevadas em áreas próximas à região costeira.

Em termos faciológicos a plataforma interna do litoral sudeste entre Cabo Frio e Santos é constituída por areia e cascalho biodetrítico, a plataforma média por argila e silte terrígenos, pobres em areia, e a plataforma externa por carbonato biodetrítico. A fácies principal dos sedimentos carbonáticos na plataforma externa nesse trecho são areias de recifes de algas e misturas de foraminíferos bentônicos, moluscos e briozoários. Ao norte de Santos predominam composições ricas em recifes de algas e briozários, assim como seus produtos de desagregação. A contribuição desse tipo de carbonato diminui para o sul. À medida que se afasta da costa em direção a zonas mais profundas, o teor de lama nos sedimentos aumenta, sendo maior do que 50 % ao longo da isóbata de 70 metros. (KEMPH, 1972 apud KOWSMANN & COSTA, 1979; ROCHA *et al.*, 1975 apud KOWSMANN & COSTA, 1979).

Considerando os aspectos geotécnicos, o assoalho submarino ao longo da plataforma continental pode ser considerado estável. Os movimentos de massa de origem gravitacional ocorrem, em geral, em áreas de maior declividade, como nas zonas de quebra. Os movimentos de massa estão associados a todos os processos de ressedimentação, os quais transportam sedimentos de águas rasas para águas profundas sobre o assoalho oceânico. Por meio de forças gravitacionais, tais movimentos englobam deslizamentos submarinos de grandes

blocos de sedimentos, correntes de turbidez e fluxo de detritos (PETROBRAS/ICF, 2010).

Chang et al (2008) afirma que na Bacia de Santos a acumulação de sedimentos ocorreu inicialmente em condições flúvio-lacustres, passando posteriormente por estágio de bacia evaporítica, evoluindo para uma bacia de margem passiva. A análise do potencial do sistema petrolífero da bacia possibilitou identificar dois sistemas petrolíferos: Guaratiba-Guarujá e Itajaí-Açu-Ilhabela (ICF, 2012).

A Formação Guaratiba, se apresenta como a principal geradora de petróleo. Por analogia à congênere e vizinha Bacia de Campos, os óleos de origem salina foram gerados a partir de rochas depositadas em ambiente lacustre salino durante o Aptiano (ICF, 2012).

As principais feições oceanográficas localizadas na AER são a plataforma continental, quebra da plataforma, talude continental, elevação ou sopé continental e bacia oceânica. Com base nestas feições os ecossistemas encontrados no trecho marítimo do Gasoduto Rota 03 podem ser divididos em região oceânica e região litorânea.

Ambas as áreas são classificadas segundo MMA (2007) como prioritária para a conservação. Caracterizando-se pela presença de afloramentos do escudo cristalino formando ilhas costeiras e costões rochosos entremeados por praias arenosas, próximo à Mata Atlântica (Coutinho, 2002).

Na região oceânica estão incluídas as áreas de plataforma continental e quebra da plataforma, áreas de talude, de sopé continental e o Platô de São Paulo. As massas d'água que atuam na região contribuem para caracterização destes ambientes, contribuindo com a riqueza de nutrientes durante os eventos de ressurgência. Esta condição é fundamental para as produções primária (quimiossíntese), secundária (na zona afótica), e para a comunidade bentônica (CASTRO & HUBER, 2003; KIRCHMAN, 2008).

Dentre as espécies que compõem as comunidades de fundo da região vale destacar aquelas associadas ao enriquecimento orgânico, como por exemplo, os poliquetas *Capitella capitata* e *Isolda pulchella*, o molusco gastrópode *Neritina virginea* e o crustáceo tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti*. Em relação ao fitobentos, identificou-se a presença de clorófitas do gênero *ulva*, além da

rodofícea *Gelidium pusillum*, consideradas indicadoras de processos de eutrofização (Mitchell *et al.*, 1990). Destaca-se ainda a presença de algas pardas, espécies sensíveis a presença de óleo na água (Nikitik & Robinson, 2003).

Nos bancos coralíneos pode-se listar espécies indicadoras da presença de corais de águas profundas, tais como *Lophelia pertusa*, *Enallopsammia rostrata* e *Solenismilia variabilis*. Segundo Kitahara (2006), estas espécies são conhecidas como importantes reservatórios e bioatratores naturais da biota marinha profunda, apresentando grande valor como *habitat*, área de alimentação, procriação e refúgio para inúmeras espécies (MORTENSEN *et al.*, 2001).

Na Área de Estudo Local, identifica-se a presença de feições carbonáticas que abrigam estruturas incrustantes, complexas morfologicamente, formadoras de “micro-habitats” como fendas e tocas. Além disso, estas formações são constituídas por grandes colônias de corais pétreos, como *Lophelia pertusa* e *Solenismilia variabilis*, e pequenos bancos de corais com limites bem definidos.

De um modo geral, a megafauna bentônica da AEL é composta basicamente por zoantídeos colonizando esqueletos de organismos não identificados, equinodermos, alguns moluscos, crustáceos e esponjas.

Dentre as espécies que compõem a comunidade nectônica, destaca-se o número de registros denominados “não reprodutivos”, que se referem a ocorrências de tartarugas marinhas (indivíduos juvenis, sub-adultos e adultos) que não sejam relacionadas a temporadas reprodutivas. Nesta categoria, estão incluídas principalmente as áreas de alimentação e descanso.

A espécie com maior número de ocorrências não reprodutivas, sobretudo de indivíduos em estágio juvenil, em escala nacional, é a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (Santos *et al.*, 2011). Em quase todo o litoral brasileiro existem registros de encalhes isolados de indivíduos desta espécie, assim como da espécie *Lepidochelys olivacea* (Reis *et al.*, 2009). A tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), da mesma forma, se destaca em número de registros não reprodutivos no litoral, sendo que, a maioria destes, refere-se a indivíduos mortos (SANTOS *et al.*, 2011).

Quanto à existência de cetáceos na AER, é esperada a ocorrência de 29 espécies de cetáceos, sendo sete espécies de mysticetos e 22 de odontocetos. Acredita-se que a presença destas espécies esteja relacionada a áreas de

residência, de ocupação sazonal, ou ainda a rotas migratórias, como é o caso da baleia-franca-do-sul e da baleia-jubarte (ZERBINI et al., 1997; REVIZEE, 2004; MORENO et al., 2005; GEMM-LAGOS, 2010; RAMOS et al., 2010).

Entre os peixes pelágicos mais representativos na região destacam-se as espécies de pequeno porte, consideradas forrageiras, como por exemplo: *Maurolicus stehmanni*, *Trichiurus lepturus*, *Engraulis anchoita*, *Synagrops spinosus*, *Bregmaceros cantori*, *Diaphus dumerelli*, *Lepidophanes guentheri*, *Diaphus hudsoni*, *Thyrstitops lepidopoides*, *Benthodesmus elongatus*, *Saurida caribbaea* e *Trachurus lathami* (Haimovici et al., 2006). Ecologicamente, essas espécies são importantes, pois servem de alimento para outras de maior porte. Estabelecendo assim, elos de transferência de energia entre os sistemas pelágico e bentônico, sendo responsáveis pela manutenção da produção pesqueira dos grandes peixes pelágicos e demersais presentes na plataforma externa e no talude da AER. Quanto aos grandes pelágicos observados na região destacam-se o bonito-listrado (*Katswonus pelamis*), a albacora-branca e albacora-laje (*Thunnus albacares*), o dourado (*Coryphaena hippurus*), espadarte (*Xiphias gladius*) e os agulhões (*Tetrapurus albidus*, *Makaira nigricans* e *Istiophorus albicans*) (Haimovici et al., 2006).

Com relação à presença de estoques de peixes pelágicos com potencial de exploração, na região pesquisada, os únicos que podem ser assim denominados são a anchoíta e o peixe-espada, por suas elevadas abundâncias e possibilidade de comercialização (BERNARDES et al., 2007).

Entretanto, apesar de terem sido capturadas em pequeno número, o bonito-cachorro (*Auxis* spp.), bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*), a merluza (*Merluccius hubbsi*), sarda (*Sarda sarda*), cavalinha (*Scomber japonicus*), o chicharro-oceânico (*Decapterus tabl*) e o peixe-porco (*Balistes capriscus*), por seu valor econômico, também merecem destaque (BERNARDES et al., 2007).

O diagnóstico dos recursos demersais identificou principalmente a presença de corvina (*Micropogonias furnieri*), ao linguado (*Paralichthys* spp.), peixe-porco (*Balistes capriscus*), a abrótea (*Urophycis brasiliensis*), cabrinha (*Prionotus punctatus*), castanha (*Umbrina canosa*), ao pargo (*Pagrus pagrus*), às pescadas (*Cynoscion* spp. e *Macrodon ancylodon*) e à trilha (Mullidae), além de raias e cações (TOMÁS & CORDEIRO, 2003). Vale destacar, que as espécies cação-

bico-doce *Galeorhinus galeus*, os caçonetes dos gêneros *Squalus* e *Mustelus*, o pargo-rosa (*Pagrus pagrus*), o cherne-poveiro (*Polyprion americanos*) e, possivelmente, a abrótea-de-profundidade, são recursos compartilhados com o Uruguai e, possivelmente, com a Argentina (HAIMOVICI *et al.*, 2004).

Conforme descrito no capítulo 4, a partir da definição da área de influência, foram identificados os municípios cuja frota pesqueira podem atuar no traçado do Gasoduto Rota 3 ou nas possíveis rotas adotadas pelas embarcações provenientes das bases de apoio. São eles: Campos dos Goytacazes, Saquarema, Maricá, Niterói, Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, e Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Guarujá e Santos, no estado de São Paulo.

O litoral do estado do Rio de Janeiro está situado numa zona privilegiada, quase no limite norte de uma expressiva área pesqueira, no que se refere ao alargamento da plataforma continental e a influência de águas subtropicais. Tais águas são mais frias e ricas em nutrientes, gerando condições oceanográficas favoráveis ao aparecimento de grandes populações de peixes pelágicos, como a sardinha-verdadeira, a cavalinha e o xerelete, entre outros.

No período de 1998 a 2007, o estado do Rio de Janeiro apresentou grande importância na produção pesqueira da região sudeste. Especificamente em 2007, o estado do Rio de Janeiro foi o maior produtor de pescado do Sudeste, registrando um crescimento de 23,3% em relação ao ano de 2006. Nesse mesmo período, as espécies de peixes que mais contribuíram para o crescimento da produção foram: a corvina (162,8%); a cavalinha (98%); a sardinha-verdadeira (74,6%) e a tainha (52,2%). Os crustáceos e moluscos, diferentemente do observado em 2006, apresentaram um decréscimo na produção de 5,3% para 5,6%. (IBAMA, 2007).

No período entre 2007 e 2012, o estado de São Paulo, apresentou produção pesqueira média de 28.000 toneladas por ano, e, assim como o observado no estado do Rio de Janeiro, grande parte dessa produção foi proveniente da captura de peixes (IBAMA, 2007; Instituto de Pesca, 2013). Ao comparar a evolução da quantidade produzida na pesca marinha no Rio de Janeiro e São Paulo, observa-se queda de produção nos dois estados. No entanto, os valores do estado fluminense são sempre superiores ao paulista. Em 2008, São Paulo apresentou

um aumento de produção de 30.593 t (2007) para 33.735, porém este crescimento não se manteve nos anos seguintes, conforme apresentado no Quadro II.6.3.1.8-3 (MPA, 2009; 2012; Instituto de Pesca, 2013)

A caracterização dos municípios cuja frota pesqueira podem atuar no traçado do Gasoduto Rota 3 foi realizada a partir da consulta a publicações referentes ao tema, estudos específicos existentes para região e dados de campo, coletados para caracterização da Área de Influência. O Quadro 8.1.2-1 apresenta a sumarização das informações obtidas.

Quadro 8.1.2-1 - Caracterização da pesca realizada nas comunidades pesqueiras, inseridas nos municípios que compõem a área de influência do Gasoduto Rota 3 e das rotas das embarcações

Pontos de Desembarque	Localização	Principal Arte Pesca	Quantidade Embarcações	Produção Pesqueira (em média)	Espécies pescadas	Principal local de comercialização do pescado
Colônia de Pescadores Z-19 do Farol de São Tomé	Farol de São Tomé - Campos dos Goytacazes	arrasto ou rede balão	936	1.662 ton anual (2012)	Camarão	Terminal Pesqueiro de São Tomé
Colônia de Pescadores Z-24	Saquarema	rede de espera, rede de emalhe de fundo, caceio, zanarelho, linha, espinhel e boinha	80	198,44 ton (2009)	Pargo/Covina	Cooperativa de Beneficiamento de Pescado e Pescadores de Saquarema – COBEPPS e Comércio Local
Associação de Pescadores de Ponta Negra	Maricá	rede de emalhe, boinha, linha, zangarelho.	-	-	-	CEASA do Rio de Janeiro e Mercado de São Pedro em Niterói
Colônia Z-07	Niterói	arrasto de praia, rede de emalhe, linha, mergulho, espinhel	72	200kg a 5 ton (mensal)	corvina e anchova	Peixarias Locais e Exportação
Colônia de Pescadores Z-16	Mangaratiba	rede de malha, rede de espera, rede de bate-bate e rede de arrasto	40	690 kg mensal	Corvina	Peixarias Locais e CEASA
Colônias de Angra dos Reis	Angra dos Reis	rede de emalhe, redes de arrasto, linha-de-mão, cerco	212	76.293 ton anual (2011)	Sardinha-verdadeira, carapau, corvina, camarão rosa, Cavala, Peixe-espada, Lula, Cações	Comércio local
Colônias de Paraty	Paraty	rede de arrasto-duplo-pequena, rede de arrasto-simples-pequeno, cerco-flutuante, rede de emalhe, linha-de-mão	240	833 ton anual (2008 a 2011)	camarão-sete-barbas, camarão-legítimo, camarão-rosa e peixes diversos	Comércio municipal e Mercados do Rio de Janeiro e São Paulo
Colônia de Pescadores Z-10	Ubatuba	rede de emalhe, espinhel, arrasto-duplo-médio, cerco, linha de mão	380	7.224 ton anual (2008 a 2011)	sardinha-verdadeira, bagre, dourado, sororoca, carapau, espada, garoupa, corvina, cações, tainha, parati, camarão-sete-barbas e/ou branco	Mercado Público do Peixe e mercados de Rio de Janeiro e São Paulo
Colônias de Caraguatatuba	Caraguatatuba	arrasto-duplo-pequeno, arrasto-simples-pequeno, espinhel de fundo e o emalhe de fundo	126	151 ton anual (2011)	camarão-sete-barbas, corvina, sororoca, tainha, bagres lula	Comércio local
Colônias de Ilha Bela	Ilha Bela	cerco, o arrasto-duplo-pequeno, rede de emalhe, linha-de-mão	280	731 ton anual (2011)	sardinha-verdadeira, carapau, peixe galo, enchova, tainha, garoupa, bagre camarão-sete-barbas, lula, sororoca.	Mercado municipal
Colônias de São Sebastião	São Sebastião	arrasto-duplo-pequeno, cerco-flutuante, rede de emalhe e a linha-de-mão	290	664 ton anual (2012)	camarão-sete-barbas, carapau, tainha, parati, corvina, bagre e lula	Comércio local
Colônia de Pescadores Z-23	Bertioga	rede de caceio, rede de espera, tarrafa, rede de arrasto	50	268 ton anual (2012)	camarão-sete-barbas, camarão-branco, pescada, parati, caratinga, robalo, tainha, sororoca, anchova, cação e corvina	Mercado Municipal de Bertioga
Colônias de Guarujá	Guarujá	Rede de emalhe, arrasto-duplo-pequeno	404	16.945 toneladas anual (2012)	camarão-sete-barbas, a pescada-foguete, a maria-luiza, a guaivira e a corvina	Comércio Local
Colônias de Santos	Santos	cerco, a parelha e o arrasto-duplo-médio	-	16.945 ton anual (2012)	sardinha-verdadeira, o goete, a corvina e o polvo	Comércio Local e Exportação

O litoral da AER do Gasoduto Rota 03 caracteriza-se, principalmente, por uma intensa ocupação antrópica e sucessão de praias arenosas, restingas, áreas úmidas (brejos) e lagoas costeiras do Sistema Lagunar de Maricá, e em menor proporção costões rochosos (Ponta Negra) e afloramentos de arenitos conhecidas como “beach rocks”.

As praias arenosas ao sul de Ponta Negra são consideradas como do tipo expostas (em mar aberto) e reflectivas (areia grossa, grande inclinação, menor riqueza de espécies), enquanto as localizadas ao norte, entre Ponta Negra e Saquarema, onde se localiza a Praia de Jaconé, são do tipo semi-expostas (em arco) e dissipativas (areia fina; declive suave; alta riqueza de espécies) (FONTENELLE & CORRÊA, 2010).

Vale ressaltar, que embora estes autores tenham classificado a morfodinâmica da praia de Jaconé como dissipativa, a partir da campanha de reconhecimento de campo, realizada em dezembro de 2012, pode-se constatar que a praia supracitada apresenta zona de arrebentação estreita com sedimento composto por areia grossa, característicos de um arco praiial intermediário. A composição dos sedimentos em areia grossa, característica da Praia de Jaconé, é fundamental na absorção e transporte de água, sendo determinante na composição e estrutura das comunidades bentônicas e manutenção da vegetação de restingas ali presentes.

A faixa superior das praias é habitada por organismos vágeis e melhor adaptados à vida terrestre do que à aquática, tais como os crustáceos grauçás e as pulgas da praia, comumente encontradas em Maricá. Porém, vários insetos, como por exemplo, a tesourinha, e alguns aracnídeos, vindos do continente, aventuram-se nesta faixa, à custa da tolerância à água salgada (SOARES-GOMES *et al.*, 2002). A faixa mediana, menos exposta, apresenta uma comunidade de origem marinha mais diversificada, com maior número de espécies, principalmente crustáceos, poliquetas e moluscos, apresentando particularidades morfológicas ou comportamentais para impedir a perda de água durante a baixamar. A faixa inferior, por sua vez, é habitada por formas quase exclusivamente aquáticas, sem adaptações para a vida fora d'água, tais como a *Renilla*, que podem morrer quando ocorrem marés excepcionalmente baixas e de longa duração, principalmente durante dias de calor intenso (CBM-USP, 2012). Além dos organismos residentes, isto é, aqueles que permanecem durante toda sua fase adulta no sedimento, as praias arenosas recebem visitantes ocasionais, tais como os albatrozes, petréis e pardelas, que exploram a areia em busca de alimento.

Associado a este ambiente está a restinga de Maricá, que apesar da ampla distribuição, encontra-se atualmente alterada em função da intensa urbanização, abertura de vias de acesso, construção de moradias e desmatamento.

Entre as características marcantes das restingas estão o solo arenoso e estrato herbáceo e arbustivo nas áreas mais próximas do mar e arbóreo nas áreas mais interiorizadas. Além disso, segundo Campanili & Prochnow (2006), esta área de restinga apresenta diversas espécies inseridas nas listas de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção do MMA (2008).

Outras formações são também encontradas na praia de Jaconé, como por exemplo os costões rochosos de Ponta Negra. Ao longo da praia são encontrados ainda afloramentos rochosos (substratos consolidados) de “beach rocks”.

Os *beach rocks* são rochas sedimentares formadas tipicamente em ambientes litorâneos, sobretudo em zonas de estirâncio (antepraia). A presença dessas rochas se faz relevante tanto do ponto de vista científico quanto econômico, uma vez que os *beach rocks*: (i) exercem influência sobre a evolução costeira e a biota marinha (Cooper 1991); (ii) atuam como indicadores da posição do nível do mar relativo (Hopley 1986); e (iii) possibilitam o desenvolvimento de estudos no ambiente diagenético raso (Longman 1980), com o intuito de compreender melhor os processos de formação de rochas hospedeiras de muitos depósitos minerais (p.ex.: água, óleo, gás, ferro, chumbo, zinco, etc.).

Vale destacar que as marés alta e baixa, determinam períodos de presença de água (temperaturas menores) e intensa dessecação e incidência de insolação (temperaturas maiores), que associadas ao estresse causado pela ação das ondas, condicionam a formação da comunidade bentônica de substratos consolidados composta por organismos sésseis, em sua maioria, mas também vágeis (COUTINHO, 2012).

Assim como observado para as restingas, os ecossistemas formados por lagoas costeiras, identificadas nesta área, sofrem com problemas decorrentes da urbanização intensiva da região. O aporte crescente de esgotos ricos em matéria orgânica e nutrientes provocou a eutrofização das lagoas costeiras fluminenses (OVALLE *et al.*, 1990).

Segundo Amador & Amador (1993), as lagoas que compõe o sistema lagunar de Maricá são típicas lagoas costeiras produzidas pelo afogamento marinho de

antigas bacias fluviais, resultando na barragem de estuários, enseadas, baías e braços de mar, por cordões litorâneos de restingas, gerados pelos movimentos transgressivo-regressivos do mar durante os últimos 6.000 anos.

O Sistema Lagunar de Maricá, raso e eutrófico, é formado por quatro (04) lagunas individualizadas topograficamente: Maricá (18,2 km²), Barra (6,2 km²), Padre (3,1 km²) e Guarapina (8,6 km²). Esta última está próxima ao empreendimento e se comunica com o mar através do Canal de Ponta Negra, que possui 1,5 km de extensão e 5 a 30 m de largura.

Este sistema fica compreendido entre uma restinga arenosa e ramificações da Serra do Mar, representadas pelas serras do Macaco, Cambuci, Lagarto, Espriado, Mato Grosso e Jaconé. Três bacias principais constituem o sistema de drenagem deste sistema: a do rio Vigário, que se abre sobre a costa aterrada por sedimentos marinhos, a dos rios Ubatiba - Mumbuca, que desagua na Lagoa de Maricá, e a dos rios Caranguejo, Padredo e Bananal que desembocam na Lagoa de Guarapina (OVALLE *et al.*, 1990).

Além destes ecossistemas, registram-se na região, áreas alagadas formadas por mangues e brejos. Os diversos brejos identificados encontram-se principalmente ao redor das lagoas costeiras, conforme observado na região próxima ao Sistema Lagunar de Maricá (lagoas de Maricá e Guarapina) e corpos hídricos que cortam a região. As áreas de mangue registradas encontram-se restritas à AER, localizadas na área da APA Guapimirim.

As áreas alagáveis temporárias possuem vegetação adaptadas à influência fluvial ou fluviomarinha, à sazonalidade, como o anualismo ou a resistência à vida terrestre nos períodos de estiagem Bove *et al.* (2003). A vegetação herbácea predominante é de gramíneas e ciperáceas dos gêneros *Cyperus*, *Scleria*, *Eleocharis*, *Rhynchospora* e *Hypolytrum*. Nas áreas de alagamento permanente destaca-se a presença de *Typha angustifolia* (taboa) e *Mimosa bimucronata*, seja em solo firme ou em ambientes alagados (CONCREMAT, 2009; CEPEMAR 2010). As famílias Fabaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Myrtaceae estão representadas em frequência relativamente alta.

De um modo geral, os fatores ambientais desta região da costa brasileira, principalmente os oceanográficos, determinam a presença de comunidades

biológicas destacáveis, tanto do ponto de vista ecológico quanto econômico, pela sua relação com as atividades pesqueiras e turísticas.

A importância biológica dos diversos ecossistemas registrados na área de estudo se reflete no número de Unidades de Conservação (UC's) identificadas na porção litorânea da mesma. Como os resultados apresentados na modelagem mostram que, em caso de acidente, a pluma se concentrará entre os municípios de Maricá e Saquarema, estes dois municípios foram considerados como Área de Estudo Regional para o levantamento das UCs do trecho marinho.

Foram identificadas três UC's, ambas de poder estadual. São elas: Área de Proteção Ambiental de Maricá, Área de Proteção Ambiental de Massambaba e Parque Estadual da Costa do Sol. Considerando-se o grupo de manejo, foram registradas três UC's de Uso Sustentável e uma de Proteção Integral. Quanto as Áreas Prioritárias para conservação, foram identificadas ao todo 5 áreas, sendo três localizadas na Zona Marinha (Terraço de Rio Grande, Plataforma externa sul-fluminense e paulista e Águas ultra-profundas do Rio de Janeiro) e duas na Zona Costeira (Lagoas Costeiras do estado Rio de Janeiro e Maricá).

As atuais condições dos ambientes naturais refletem nas relações socioeconômicas que se estabelecem em uma região. Isto porque, de acordo com os recursos naturais disponíveis, é possível traçar o perfil socioambiental da área de estudo.

Atualmente a população residente nos municípios incluídos na Área de Influência, com base no Censo Demográfico do IBGE para 2010, somam 2.436.064 habitantes. Deste total, 20% do contingente populacional residem no município de Niterói, 19% residem no município de Campos dos Goytacazes e 17% no município de Santos. Ilhabela (SP) é o município com menor número de habitantes, com 28.196 mil habitantes, representando 1,2% do total de habitantes.

Os aspectos demográficos desta população mostram que em termos de composição, segundo sexo e idade, a População Economicamente Ativa (PEA) é considerada entre a faixa etária de 10 a 65 anos de idade (IBGE, 2011), com maior predomínio da população feminina. Dentre os municípios da Área de Estudo, Santos foi o que apresentou o maior índice de envelhecimento, 114,4. Este índice foi superior ao verificado para o Estado de São Paulo, com 53,9.

Acrescenta-se à caracterização da população, os dados do índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do ano de 2000 (PNUD, 2000) onde se observa o município de Niterói ocupando a melhor posição no Ranking Brasileiro dentre os municípios estudados, aparecendo em 3º lugar. Dando sequência surge o município de Santos (SP) ocupando o 5º lugar.

As três principais áreas de desenvolvimento humano, Renda (PIB per capita), Educação (alfabetização e taxa de matrícula) e Longevidade (esperança de vida ao nascer), são abrangidas pelo IDHM. Em todos os municípios, a componente educação obteve o melhor resultado, e em seguida, surgiu o indicador de longevidade. Somente em Niterói (RJ), Mangaratiba (RJ) e Santos (SP) que a componente renda apresentou-se como o segundo indicador mais elevado.

Com relação ao sistema educacional, de maneira geral, há uma grande concentração da população da Área de Estudo sem instrução ou com ensino fundamental incompleto. Os baixos índices de educação podem refletir no desenvolvimento do município, como ilustra o IDHM dos municípios de Niterói e Santos.

Retomando os dados apresentados pelo índice de Desenvolvimento Humano Municipal do ano de 2000 (PNUD, 2000), observa-se que a componente renda apresentou o pior resultado em quase todos os municípios da Área de Estudo, demonstrando que a renda per capita é uma fragilidade da região. Somente em Niterói (RJ), Mangaratiba (RJ) e Santos (SP) que a componente renda apresentou-se como o segundo indicador mais elevado, conforme já citado.

Ao se analisar o Produto Interno Bruto (PIB), nota-se na Área de Estudo uma elevada discrepância entre os valores totais arrecadados pelos municípios, no período de 2005 a 2010. Percebe-se que todos os municípios apresentam aumento em seu valor absoluto, apresentando crescimento ano a ano. Com exceção, dos municípios de Campos dos Goytacazes (RJ) e São Sebastião.

O município de Mangaratiba (RJ) apresenta o maior crescimento quando comparado os valores de 2005 a 2010, representando 215% de crescimento. São Sebastião (SP) é o único município da AI que apresenta decréscimo entre os anos de 2005 a 2010, com uma diminuição de 17%.

Dentre os diversos setores econômicos identificados na região, observa-se a importância do setor de serviços, que concentra a maior contribuição do PIB total

dos municípios analisados. Com exceção do município de Campos dos Goytacazes onde o setor industrial tem a maior participação, com 71,6% do total do PIB municipal. O setor agropecuário apresenta a menor contribuição em todos os municípios, representando menos de 2% em cada. Já a contribuição da indústria varia entre 6% e 36% dos PIBs. A menor representação da indústria ocorre no município de São Sebastião (SP), onde seu PIB conta com menos de 6% de contribuição deste setor.

Analisando os municípios com possível interação com o Trecho Marítimo do empreendimento, sendo Maricá (RJ), por conta do canteiro de obras e Angra dos Reis (RJ), São Sebastião (SP) e Guarujá (SP), por conta da possível instalação da base de apoio, nota-se que o município de Angra dos Reis (RJ) apresenta o maior PIB total e per capita, com R\$ 10.176.448,00 e R\$ 60.119,62, respectivamente. Já o município de Maricá apresenta o menor PIB total, com R\$ 1.644.995,00, bem como o menor PIB per capita, com R\$ 12.900,00.

O setor de serviços é o maior contribuinte para o PIB total destes municípios, com destaque para Angra dos Reis (RJ), onde este setor representa 70% do total municipal. Em Maricá (RJ), o setor industrial deve ser notado, com 30,4% do PIB total. Em São Sebastião (SP), impostos contam com quase a mesma parcela apresentada pelo setor de serviço, sendo de 45%.

A Área de Estudo influenciada pelo empreendimento apresenta um perfil econômico bastante diversificado. A maioria dos estabelecimentos de comércio e de serviços identificados localizam-se em Santos (SP). Em quase todos os municípios, o número de estabelecimentos ligados à prestação de serviços é maior quando comparado aos ligados ao comércio.

Apesar de não contribuir significativamente para o PIB, a área plantada e a variedade de lavoura no município de Campos dos Goytacazes (RJ) foi a maior da Área de Estudo. O efetivo de rebanho neste município também foi o maior.

Foi identificada atividade agrícola, embora em pequenas áreas plantadas, em todos os municípios do Rio de Janeiro estudados, enquanto somente dois paulistas apresentam dados de produção agrícola, Ubatuba e São Sebastião. Quanto ao setor secundário, os estabelecimentos ligados à construção civil prevalecem na maioria dos municípios, com exceção de Saquarema (RJ), Niterói (RJ) e Maricá (RJ).

O crescimento populacional dos municípios componentes da Área de Estudo estão principalmente relacionados à urbanização, à reestruturação produtiva e à exploração do turismo de negócios, conforme observado nos municípios de Campos dos Goytacazes (RJ), Angra dos Reis (RJ) e Santos (SP). Destacam-se também as migrações inter-regionais, uma vez que muitas pessoas são atraídas para esta região vislumbrando uma colocação no mercado de trabalho, pelas melhorias estruturais nas localidades e pela perspectiva de novos negócios.

Reitera-se, que o aumento populacional, causado tanto pelas migrações inter-regionais quanto por base em projeções do contingente populacional, tende a intensificar a pressão antrópica sobre os ambientes naturais, a infraestrutura e os serviços públicos de caráter social.

Especificamente em relação à infraestrutura viária, vale destacar que a Área de Estudo é servida por importantes rodovias federais e estaduais que interligam os principais polos econômicos macrorregionais. Conseqüentemente, absorve uma parcela significativa do transporte de cargas e de passageiros do país, tal como a BR-101, operada pelo atual Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, ligado ao Ministério dos Transportes. Além desta, na região foram identificadas outras rodovias federais de grande relevância, tais como, a BR-356, BR-494, BR-459, BR-383 e BR-050.

Quanto às rodovias estaduais, os municípios fluminenses da Área de estudo são atravessados pela RJ-158, RJ-216, RJ-155, RJ 165-, RJ-106, RJ-128, RJ-118, RJ-114 e a RJ-104. Todas operadas pela Fundação Departamento de Estrada de Rodagem – DER-RJ. Já no estado de São Paulo, as principais rodovias identificadas foram SP-125, SP-099, SP-055, SP-150, SP-131, SP-098, SP-061 e SP-248, operadas pelo Departamento de Estrada de Rodagem – DER-SP; a Dersa Desenvolvimento Rodoviário S/A e a Agência Reguladora do Estado de São Paulo – Artesp – responsável pelo Programa de Concessões.

A BR-101 desempenha importante papel regional e estadual no sentido de ligar os municípios da Área de Estudo com o capital do estado do Rio de Janeiro e permitir a circulação pelo litoral dos municípios do estado de São Paulo. Isto representa importante impulsionador da atividade turística nos dois estados.

A RJ-106 contribui para a atividade turística também, ligando os municípios de Niterói, Maricá e Saquarema com o capital. No município de Santos, é

importante destacar a BR-050 que escoia a produção agrícola do Triângulo Mineiro e Ribeirão Preto para o Porto de Santos, uma das mais importantes e maiores portos do país. Os demais portos existentes na região (Porto de Niterói, de Angra dos Reis e de São Sebastião), também desempenham grande papel na importação e exportação, além de oferecer suporte às atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural.

A população residente na Área de Estudo dispõe de transporte rodoviário coletivo de passageiros em ligações internas, intermunicipais e interestaduais. O transporte municipal, sob responsabilidade das respectivas prefeituras, é operado por empresas de transporte privadas, que oferecem linhas regulares de ônibus, interligando os diversos bairros às áreas centrais da cidade.

Quanto ao sistema ferroviário, em função da relativa proximidade com algumas das mais importantes unidades portuárias do país, alguns dos municípios comportam em seus territórios trechos de ferrovias, especializadas no transporte de cargas. Dentre aquelas identificadas deve-se destacar a ferrovia EF-103, EF-354, EF-045, EF-364, EF-050 e a EF-265.

Para a avaliação da estrutura de transporte aéreo, foram levantados dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Para ações relacionadas ao empreendimento no espaço marítimo nas fases de instalação e operação, como em atividades de apoio logístico e troca de profissionais das embarcações ou em programas ambientais e ações de emergência torna-se importante o uso de helicópteros. A presença de heliportos na Área de Estudo, possui maior relação com usos e estruturas destinadas ao lazer e turismo do que a atividade industrial. Isto pode ser comprovado pela sua concentração em locais onde é notório o aparato para esta finalidade, como os municípios de Angra dos Reis e de Guarujá. Estes concentram a maior parte das unidades da Área de Estudo, sendo que o primeiro município apresenta 22 das 53 unidades registradas.

Enquanto as unidades relacionadas com estabelecimentos e estruturas turísticas ou propriedades particulares apresentam maior número, as demais apresentam maior capacidade, em função de uso industrial. Em Campos dos Goytacazes (Heliponto São Tomé), Angra dos Reis (Heliponto Itaorna, local da Usina Nuclear de Angra) e São Sebastião (Heliponto Terminal Petrobrás) encontram-se as unidades que suportam Aeronaves de 10 toneladas.

Com relação à infraestrutura de saneamento, o município que apresentou maior parcela dos seus domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água foi Santos, com 99,5%. Em termos da capacidade da captação municipal de água em atender a demanda atual, a maioria dos municípios que precisam de novo manancial ou melhorias no sistema de abastecimento são pertencentes ao estado de Rio de Janeiro. A maioria dos que possuem sistemas de abastecimento que atendem a atual demanda se localizam no estado de São Paulo.

Este mesmo panorama se repete ao analisar as formas de esgotamento sanitário. O número de domicílios com conexão à rede geral de esgoto nos municípios do estado de São Paulo é quase 20% maior em comparação com o número identificado nos municípios do estado de Rio de Janeiro. Apesar da diferença entre os estados, é importante destacar que os únicos municípios onde a utilização da rede geral de esgotamento sanitário é predominante são Campos dos Goytacazes, Niterói, Angra dos Reis, Guarujá e Santos, sendo os primeiros três localizados no Rio de Janeiro e os outros dois em São Paulo.

A coleta de resíduos sólidos é o sistema de saneamento mais completo em todos os municípios da Área de Influência, no sentido que atende quase 100% dos domicílios nos municípios da AI em São Paulo e 95,9% no estado do Rio de Janeiro.

É consenso entre diversos autores, que a falta de infraestrutura sanitária adequada apresenta riscos à saúde e qualidade ambiental da região (Soares, et al., 2002). A partir da caracterização da infraestrutura e serviços de saúde, constataram-se na Área de Estudo deficiências quanto à estrutura e qualidade do atendimento de saúde prestado à população. Avaliando-se os aspectos que envolvem a suficiência destes serviços, é possível estabelecer um panorama da situação da saúde atual da região.

As informações diagnosticadas mostram que, no contexto da Área de Estudo, e, principalmente nos municípios de maior interferência, a infraestrutura de saúde, ou seja, a disponibilidade de leitos, de profissionais de saúde e a área de cobertura destes profissionais na região são deficientes.

Especificamente em relação aos municípios que apresentarão estruturas previstas para implantação do empreendimento (bases de apoio), vale destacar que o município de Angra dos Reis com uma população estimada em 178.101

habitantes, tem 278 estabelecimentos de saúde; Maricá, com 135.121 habitantes é contemplado com 91 espaços para atendimentos em saúde. Já nos municípios do estado de São Paulo, Guarujá tem uma população estimada de 294.669 habitantes e 279 estabelecimentos de saúde. Em São Sebastião, existem 152 instalações para atender uma população estimada em 76.344.

No que diz respeito às principais causas de internação observadas nos municípios que apresentarão estruturas previstas para implantação do empreendimento (bases de apoio), destaca-se principalmente, aquelas provocadas por questões relativas à gravidez, ao parto e ao puerpério, seguidas por internações causadas por doenças dos sistemas respiratório e circulatório. Quanto ao número de óbitos, observa-se que a principal causa de mortalidade são as doenças do sistema circulatório, enquanto na Área de Estudo como um todo as doenças respiratórias são a principal causa de mortes. Destaca-se, também, o número de mortes provocadas por neoplasias, ou seja, por tumores com malignidade.

Entende-se que investimentos e melhorias em infraestrutura são de extrema relevância para o desenvolvimento dos municípios e conservação da dinâmica ambiental da região, principalmente relacionada às próprias características físicas do ambiente, onde diferentes formações geológicas configuram diferentes feições de praias e litoral. Neste contexto, a contaminação ou degradação destas áreas/atrativos naturais poderá trazer impactos para alguns setores, como turismo por exemplo.

Segundo o Anuário Estatístico de Turismo referente o ano 2012 (Ministério do Turismo, 2013), 57% dos turistas que entram no país, entraram pelos dois estados que compõem a Área de Estudo. São as duas entradas mais utilizadas, com São Paulo representando 37% e Rio de Janeiro com 20%.

No estado do Rio de Janeiro, os municípios pertencentes a Área do Estudo do Gasoduto Rota 03 fazem parte das seguintes Regiões Turísticas: Costa do Sol, Metropolitana e Costa Verde. Já no estado de São Paulo, os municípios estão incluídos no Circuitos do Litoral Norte Paulista e da Costa da Mata Atlântica.

Quanto ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, no estudo realizado, a partir do levantamento do panorama arqueológico da região abrangida, utilizando como base os registros existentes no Cadastro Nacional de Sítios

Arqueológicos (CNSA) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Os municípios da Área de Estudo possuem um significativo número de sítios arqueológicos pré-históricos e históricos de grande importância no estudo dos padrões de assentamento das populações que ocuparam essa área antes e depois da colonização. As pesquisas arqueológicas e os registros revelam que a ocupação humana mais antiga nesta região foi a dos pescadores-caçadores-coletores. Estes grupos desenvolviam atividade de pesca, caça de animais de pequeno e coletavam vegetais e moluscos. Seu testemunho hoje é encontrado nos muitos sambaquis já identificados.

Culturalmente, as instituições identificadas na AI, cujo trabalho tem como base a cultura e o resgate histórico, desenvolvem um papel relevante de disseminadoras da importância de se conhecer o passado para que as escolhas do presente sejam sustentáveis para a sociedade.

Destaca-se que os sítios arqueológicos cadastrados na Área de Influência distam mais de 3 km da faixa dos dutos. Desta forma, não estão nos limites estabelecidos no anexo II da Portaria Interministerial nº 419/2011. Quanto as manifestações de cunho artístico, religioso e cultural, vale destacar que estas ocorrem ao longo de todo o ano em diversos pontos das cidades.

Considerando a análise integrada do trecho marítimo, é possível observar que a potencial área de influência do gasoduto Rota 3 apresenta, dada sua extensão, diferentes graus de conservação de habitats e desenvolvimento humano. A consolidação destas informações permite estabelecer um panorama atual da região quanto à qualidade ambiental existente.

Dentre as áreas sensíveis identificadas ao longo do texto, merece destaque: (i) classificação dos ecossistemas costeiros, estuarinos ou pluviais, segundo sua sensibilidade aos derrames de óleo; (ii) a presença de espécies biológicas e áreas prioritárias para conservação; (iii) a identificação dos principais usos e atividades socioeconômicas desenvolvidas na região que podem ser afetados.

A partir da caracterização destas áreas será possível avaliar a sensibilidade da região previamente a instalação do empreendimento, com o intuito de compreender de forma integrada a dinâmica ambiental da região.

8.1.3 - Análise Integrada do Trecho Terrestre

O projeto Gasoduto Rota 3 prevê a instalação de um gasoduto com aproximadamente 232 km de extensão total, sendo destes, 48 km referente ao trecho terrestre. O traçado do trecho terrestre inicia no ponto de interligação com o trecho marítimo (km0+000), após a zona de arrebentação na Praia de Jacomé, município de Maricá (RJ), de onde seguirá por nova faixa até o Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro – COMPERJ, em Itaboraí-RJ.

Conforme destacado no Capítulo 05 (Área de Estudo Regional - AER) deste estudo, a Área de Estudo Regional do Gasoduto Rota 3 abrange os municípios de Maricá, Itaboraí e Tanguá. De acordo com IBGE (2011) estes municípios estão inseridos na Mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro, que ocupa uma área de 10.246,2 Km², equivalente a 23,4% do território total do estado.

De um modo geral, os recursos naturais contribuem para a determinação dos tipos de atividades socioeconômicas que podem ser desenvolvidas em uma região. Por sua vez, essas atividades antrópicas também influenciam o meio natural, podendo alterar suas condições. Com base na análise dos aspectos da atividade de instalação do Gasoduto Rota 3, identificaram-se os principais componentes/fatores condicionantes que influenciam a dinâmica ambiental da região. São eles: áreas protegidas, ocupação humana, ativos econômicos, patrimônio histórico e cultural, clima, solo, relevo, recursos hídricos, biota aquática e biota terrestre.

A Figura 8.1.3-1 apresenta um fluxograma simplificado das principais inter-relações entre os Meios Natural, Antrópico e Áreas Protegidas na Área de Estudo do empreendimento, de forma a facilitar a visualização das relações de dependência e/ou sinergia.

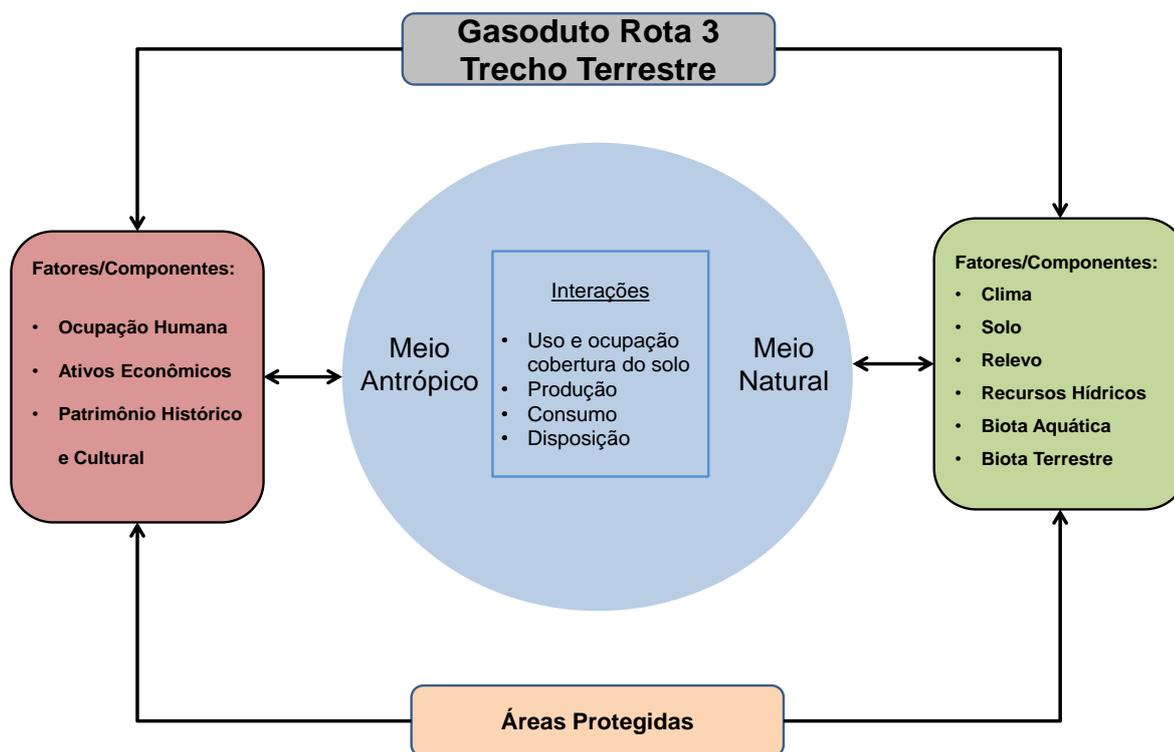


Figura 8.1.3-1 - Fluxograma simplificado das principais inter-relações entre os Fatores e Componentes Naturais e Ambientais identificados na Área de Estudo do Gasoduto Rota 3.

A análise do fluxograma permite observar a sinergia entre o componente/fator ambiental Áreas Protegidas e os meios natural e antrópico. A análise conjunta destes meios permite estabelecer os limites e áreas que devem ter prioridade para conservação, gerando restrições para a implantação do Gasoduto Rota 3. Por outro lado, a relação entre os meios natural e antrópico mostra uma interdependência entre os fatores que compõem estes ambientes. A partir da análise desta inter-relação é possível caracterizar a potencial Área de Influência do gasoduto, através da identificação das relações de causa e efeito existentes.

O processo de ocupação humana e formação dos municípios inseridos na Área de Estudo remonta ao século XIX, período de instalação dos primeiros colonizadores. A região começou a crescer graças à doação de sesmarias (sistema de divisão territorial que normatizava a distribuição de terras destinadas à produção), no local onde mais tarde surgiram os municípios supracitados (IBGE, 2012). Particularmente o município de Tanguá, teve seu processo de ocupação

vinculado ao de Itaboraí, do qual era sede distrital, até 1995 quando alcançou sua emancipação com a edição da Lei Estadual nº 2.496 e instalação em 1º de janeiro de 1997 (TCE/RJ, 2011c).

Do ponto de vista do patrimônio natural, as características climatológicas e meteorológicas da Área de Estudo do Gasoduto Rota 3, proporcionam uma intensificação de eventos pluviométricos na região, com tendência de redução em direção a planície litorânea e áreas de relevo de colinas próximas a Itaboraí.

As subdivisões das bacias hidrográficas cortadas pelo empreendimento estão situadas na Região Hidrográfica drenante para a Baía de Guanabara - Trecho Leste e na Região Hidrográfica do Sistema Lagunar de Maricá – Guarapina. Ambas inseridas na Macrorregião Ambiental da Bacia da Baía de Guanabara, das Lagoas Metropolitanas e Zona Costeira Adjacente, abrangida pelo Comitê de Bacias Hidrográficas da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá – RH V.

O relevo da região apresenta elevações, ondulações e é escarpado. A presença de montanhas contribui para a formação de um clima predominantemente tropical, mas com mudanças sazonais significativas.

A diversidade climatológica observada decorre da combinação de uma série de fatores locais e atmosféricos. A associação relevo-altitude-maritimidade é responsável pelo aumento da turbulência do ar, podendo induzir a formações convectivas com consequentes chuvas orográficas nas cotas mais elevadas da Serra do Mar e da Mantiqueira.

A Serra do Mar age como uma unidade que retém as frentes frias e possibilita a precipitação, podendo atingir pluviosidades anuais acima de 1.300mm e eventos pontuais intensos. Como consequência tem-se um aumento na intensificação de processos erosivos, solapamento das margens de drenagens naturais, assoreamento, movimentos de massa (principalmente escorregamento) e inundação. Este cenário se reflete nos pontos de vulnerabilidade geotécnica encontrados na Área de Estudo. Assim, nas áreas com declividades variando de alta a média, como por exemplo, na Unidade Geotécnica VI apresenta maior suscetibilidade a esses processos.

Esta unidade está associada à Depressão do Médio Paraíba do Sul (D1 e D2), estando localizada aproximadamente entre os Km 2+500 a 25+200 da

diretriz do Gasoduto Rota 3. Em termos de características geotécnicas, a unidade apresenta nível de água subterrâneo variável, predominância de argissolos, precipitação intensa e solos com alta capacidade de suporte. Em termos de processos geológicos, essa unidade apresenta alta suscetibilidade a movimentos de massa.

Além dos fatores estáticos que influenciam as características do clima (latitude, relevo, altitude e maritimidade), deve-se ressaltar o fato desta região encontrar-se submetida a ventos de Leste e Nordeste, que sopram da borda oeste do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), na maior parte do ano. As velocidades do vento variam entre 0,5-3,5 ms⁻¹ e de direção preferencial de nordeste (NDE). Tal sistema ainda é responsável pela manutenção das temperaturas médias em patamares elevados, altos níveis de umidade relativa e “tempo bom”, geralmente associado a céu claro, livre de nebulosidade e ausência de qualquer hidrometeoro.

A interação dos fatores relevo e padrões de circulação de vento são extremamente relevantes para a determinação da propagação de ruídos, e conseqüentemente para a determinação do nível de ruído local.

O levantamento de ruídos executado na área prevista para implantação do Gasoduto Rota 3 demonstrou que a região recebe influência de fontes pontuais e dispersas (circulação de veículos) de ruído. Analisando as informações e as classificações contidas nos Planos Diretores de Desenvolvimento Integrado dos municípios que compõem as Áreas de Estudo do empreendimento, observa-se que a diretriz do Gasoduto Rota 3 intercepta principalmente zonas urbanas/residenciais e industriais.

Nestas áreas, as principais fontes de ruído existentes relacionam-se ao tráfego rodoviário e atividades no comércio e indústrias. Os níveis sonoros atuais superam aqueles estabelecidos pela legislação (ABNT/NBR N° 10.151), com destaque para as áreas urbanas mistas (presença de galpões industriais e estabelecimentos comerciais), em que o nível de critério de avaliação foi ultrapassado em 32%.

A compreensão do uso e ocupação territorial nas Áreas de Estudo (Regional e Local) do Gasoduto Rota 3, possibilita a identificação das principais interferências sobre a paisagem natural, que promovem significativas alterações

no ambiente em questão, como exemplificado pelo ruído que ultrapassa os limites pré-estabelecidos.

Nos municípios da AER, a área ocupada por estabelecimentos agropecuários somou 30.498 mil hectares. Dentre esse quantitativo, as áreas rurais (formada majoritariamente por pastagens e áreas agrícolas) ocupavam a maior parte, representando 74,5% do total. As matas e/ou florestas eram a segunda maior faixa e ocupavam 14,3% da área dos estabelecimentos agropecuários, enquanto as terras degradadas ou inaproveitáveis representam somente 7% deste total.

Uma interpretação das informações conjugadas de uso e ocupação do solo na área prevista para implantação do Gasoduto Rota 3 permite verificar a existência tanto de remanescentes florestais quanto de áreas com elevado grau de antropização, conforme apresentado no capítulo 6.3.2.5 Dinâmica e Uso do Território e Outras Informações. (Mapa 6.3.2.5-1).

Os remanescentes florestais estão majoritariamente concentrados nos contrafortes das áreas serranas, encostas e topos de morro. No entanto, ainda é possível observar na região áreas de vegetação natural, tais como restingas e áreas florestadas.

Em relação às fitofisionomias, estão presentes na região formações remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Montana, Submontana e de Terras Baixas, incluindo também alguns ecossistemas associados a estas formações como as restingas, áreas úmidas (brejos), cordões arenosos e afloramentos rochosos, cuja fragilidade está submetida às pressões da especulação imobiliária e expansão dos aglomerados urbanos.

Nas áreas de relevo mais suave, os remanescentes florestais foram substituídos por algum tipo de uso antrópico ao longo do processo de ocupação e exploração da região. Segundo CÂMARA & COIMBRA FILHO (2000), a fragmentação dos remanescentes florestais está intimamente vinculado ao início das atividades dos diversos ciclos econômicos de uma região. Como consequência desta expansão tem-se a destruição progressiva dos habitats e o empobrecimento florístico e faunístico dos ecossistemas remanescentes, devido às práticas de queimadas e à retirada seletiva de madeiras nobres para a construção.

Na Área de Estudo Local, os resultados da análise florística e fitossociológica demonstraram que em muitos trechos as formações florestais apresentam vegetação secundária, encontrando-se em estágio médio de regeneração.

Os remanescentes de vegetação nativa distribuem-se em 20,98 ha ao longo do Gasoduto sendo representados por: formações de Restinga, áreas com influência fluvial (brejos), Floresta Ombrófila Submontana e Floresta Ombrófila de Terras Baixas. Além destas áreas, identificou-se também um trecho com plantio homogêneo de *Eucalyptus sp* que ocupa 0,08 ha da Área Intervencionada.

As intervenções diretas em remanescentes florestais nativos se darão majoritariamente sobre os fragmentos florestais inseridos no trecho que corresponde ao município de Maricá. Estas áreas são compostas por vegetação secundária em estágio inicial a médio de regeneração, além de formações de restinga na praia de Jaconé.

As fitofisionomias e as Áreas de Preservação Permanente existentes na faixa de servidão do Gasoduto Rota 3 e seus percentuais serão apresentados no Quadro 8.1.3-1.

Quadro 8.1.3-1 - Área total e percentuais de fitofisionomias e APPs encontradas na Área intervencionada.

Fitofisionomias		Tipos de APP atravessadas					
		Fora de APP	Faixa Marginal de 30 metros	Faixa Marginal de 50 metros	Restinga	Topo de Morro	Total
Formação com Influência Fluvial (Áreas úmidas)	ha	2,47	0,16		0,18		2,81
	%	2,58	0,17		0,19		2,94
Remanescentes de FOD* Terras Baixas	ha	4,76	0,45				5,21
	%	4,98	0,47				5,45
Remanescentes de FOD* Submontana	ha	10,60	0,12	0,05		0,04	10,81
	%	11,09	0,13	0,05		0,04	11,31
Restinga	ha				2,15		2,15
	%				2,25		2,25
Áreas de uso antrópico	ha	71,18	2,54	0,20	0,22	0,38	74,52
	%	74,47	2,66	0,21	0,23	0,40	77,97
Áreas de plantio de <i>Eucalyptus sp</i>	ha	0,08					0,08
	%	0,08					0,08
Área Total atravessada	ha	89,09	3,27	0,25	2,55	0,42	95,58
	%	93,21	3,42	0,26	2,67	0,44	100,00

* Floresta Ombrófila Densa

**Área total de restinga (APP) intervencionada com e sem cobertura vegetal.

A análise da composição florística permitiu caracterizar a região como uma área heterogênea e com certas peculiaridades florísticas, confirmando a situação de transição das fitofisionomias presentes ao longo da diretriz do gasoduto. Além do estrato arbóreo citado anteriormente, a sinúsia herbácea e subarbustiva também apresentou alta representatividade nas áreas analisadas, incluindo espécies escandentes, epífitas e terrícolas.

De um modo geral, vale destacar que os remanescentes de vegetação nativa inseridos na área do empreendimento, ainda abrigam grande diversidade biológica, incluindo a presença de espécies consideradas endêmicas do Estado do Rio de Janeiro e também exemplares incluídos nas listas oficiais de vulnerabilidade do Ministério do Meio Ambiente (2008), IBAMA (1992) e IUCN (2013). Durante as atividades de campo para o diagnóstico de fauna foram amostradas quatro (04) áreas, são elas: (i) restinga; (ii) ambientes alagados, bambuzais, poças reprodutivas e matas de encostas; (iii) interior da floresta, borda e alagados localizados no entorno; e (iv) pastagens de gado dominada por gramíneas. Nestas áreas foram registradas 23 espécies de anfíbios e seis (06) de répteis para as quatro (04) áreas amostradas, totalizando 29 espécies da herpetofauna.

A restinga (área 1) foi a fitofisionomia que apresentou o maior número de répteis, com cinco (05) espécies visualizadas neste local, sendo três (03) espécies com registros exclusivos para esta área (*Liolaemus lutzae*, *Ameiva ameiva* e *Tropidurus torquatus*). Apesar da lagartixa-da-praia (*Liolaemus lutzae*), presente na zona halófila-psamófila da restinga (faixa de areia com vegetação rasteira junto ao mar), estar classificada como vulnerável, a população do local amostrado (Praia de Jaconé) apresenta um tamanho populacional relativamente grande (taxa de 0,31 ind./min.), quando comparado com outras restingas do estado (Rocha et al. 2009). O anuro *Chiasmocleis carvalhoi* encontra-se ameaçado de extinção por perda do habitat, porém suas populações geralmente são abundantes onde ocorrem (IUCN, 2013). A alta taxa de espécies endêmicas para a Mata Atlântica encontradas neste estudo explica-se por este ser um bioma com a maior taxa de endemismo de anfíbios anuros do planeta (Conte & Rossa-Feres, 2007), sendo umas das regiões mais ricas em taxas de biodiversidade e

endemismo do mundo e também uma das mais ameaçadas (Conte & Rossa-Feres, 2006).

A comunidade de aves presentes nas áreas de estudo e cercanias, é constituída por diversas espécies de interesse para a conservação, como aquelas endêmicas (14 registros), bioindicadoras (cinco (05) registros) e cinegéticas (18 registros).

Com relação aos mamíferos, foram registradas 11 espécies de pequenos mamíferos terrestres sendo cinco (05) marsupiais e seis (06) roedores. Para os morcegos, são reportados 13 espécies entre frugívoros, nectarívoros e hematófagos. Com relação aos mamíferos de médio e grande porte, são registradas nove (09) espécies. A única espécie ameaçada registrada foi o rato-de-espinho (*Trinomys eliaisi*). Esta espécie inicialmente foi registrada somente na restinga de Barra de Maricá (Pessôa & Reis 1993).

Deste modo, a área em questão mesmo que sob forte influência antrópica ainda comporta populações faunísticas complexas e de valor conservacionista como espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

A diferença entre os limites da Área de Estudo dos meios natural e socioeconômico materializa-se claramente ao analisarmos alguns fatores ambientais como as Unidades de Conservação (UC). Uma vez que tais instrumentos voltados à conservação da natureza apresentam importantes limitações ao alcance de seus objetivos, haja vista as pressões periféricas às quais são submetidas regionalmente.

Na Área de Estudo (Regional e Local) do empreendimento (meio natural) estão inseridas cinco (05) UCs, sendo três (03) classificadas como de uso sustentável (Área de Preservação Ambiental (APA) da Bacia do Rio Macacu, Área de Preservação Ambiental Municipal das Serras de Maricá e Área de Relevante Interesse Ecológico do Espreado) e duas (02) de proteção integral (Refúgio da Vida Silvestre Municipal das Serras de Maricá e Parque Natural Municipal Serra do Barbosão).

A partir do levantamento de informações realizado para o Diagnóstico Ambiental, identificou-se que a diretriz do Gasoduto Rota 3 atravessa duas (02) Unidades de Conservação Municipais, são elas: a Área de Proteção Ambiental

Municipal das Serras de Maricá (APASEMAR) e o Refúgio de Vida Silvestre Municipal das Serras de Maricá (REVISSERMAR).

Estas UCs foram criadas em conjunto, com o objetivo de proteger a mata residual representativa da vegetação de Mata Atlântica existente no município de Maricá, proporcionando condições de monitoramento ambiental e pesquisas científicas.

Além disso, a região de instalação do empreendimento se sobrepõe ao Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, consideradas áreas prioritárias para a conservação (MMA, 2011). A criação destas áreas tem por finalidade instruir estratégias de uso econômico, implantar novas áreas protegidas e auxiliar estados e municípios na gestão integrada da região.

Em última instância, as atuais condições dos ambientes naturais refletem na dinâmica de uso e ocupação do solo e as relações socioeconômicas que se estabelecem, merecendo destaque a forma e a intensidade com que se formam os aglomerados urbanos.

Atualmente a população residente na AER, com base no Censo Demográfico do IBGE para 2010, somam 376.201 habitantes. Deste total, 58% do contingente populacional reside no município de Itaboraí (218.008 mil habitantes), 34% reside no município de Maricá (127.461 habitantes) e apenas 8% do total situa-se em Tanguá (30.732 habitantes).

Os aspectos demográficos desta população mostram que, em termos de composição, segundo sexo e idade, a População Economicamente Ativa (PEA) é considerada entre a faixa etária de 10 a 65 anos de idade (IBGE, 2011), com maior predomínio da população feminina. Dentre os municípios da AER, Maricá foi o que apresentou o maior índice de envelhecimento, com índice de 63,9. Este índice foi superior ao verificado para o Estado do Rio de Janeiro, com 61,5.

Acrescenta-se à caracterização da população, os dados do índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM do ano de 2000 (PNUD, 2000) onde se observa o município de Maricá ocupando a melhor posição no Ranking Brasileiro dentre os municípios da AER, aparecendo em 917º lugar. Esta posição pode ser considerada satisfatória, tendo em vista a posição do último colocado

(5507º). Os municípios de Itaboraí e Tanguá apresentaram uma colocação mediana, estando localizados nas posições 2247º e 2596º, respectivamente.

As três (03) principais áreas de desenvolvimento humano, Renda (PIB per capita), Educação (alfabetização e taxa de matrícula) e Longevidade (esperança de vida ao nascer), são abrangidas pelo IDHM. Em todos os municípios, a componente Educação obteve o melhor resultado, e em seguida, surgiu o indicador de Longevidade. Em geral, no sistema educacional da AER, a oferta de escolas é identificada como boa e alcança a demanda atual de moradores. Contudo, vale destacar que, especificamente para AEL, este sistema é deficiente. Identificaram-se escolas de ensino médio em apenas duas (02) localidades.

De acordo com as informações obtidas, as instituições de ensino identificadas na AEL apresentam características similares quanto às demandas relacionadas à infraestrutura física tais como: ausência de salas específicas para atividades lúdico-pedagógicas, quadras de esporte, salas de multimeios (as salas de multimeios devem ser providas de *datashow*, vídeo, DVD, TV, computador com internet e aparelho de som) e sala de professores. Tais demandas estão ligadas à ausência ou a falta de conservação das mesmas.

Em relação ao aspecto pedagógico foram observadas heterogeneidades, principalmente relacionadas aos programas educacionais desenvolvidos nas instituições, assim como a diversidade de atividades extraclasse oferecidas. Tais diferenças podem estar relacionadas às possibilidades de firmar convênios e obter recursos de órgãos ligados à educação no âmbito federal, estadual e municipal.

Já em relação ao nível de ensino da população entrevistada, constatou-se que a baixa escolaridade pode dificultar o ingresso da mesma no setor produtivo formal. Há necessidade de ampliação do número de vagas e melhorias na infraestrutura das unidades escolares, visto que há uma previsão de incremento na dinâmica socioeconômica local em função da instalação de diferentes empreendimentos, o que demandará mais investimentos na educação.

Em Itaboraí, atualmente não há unidades profissionalizantes do SESI/SENAI e nem do SESC/SENAC. As unidades mais próximas localizam-se em São Gonçalo. Já o município de Maricá conta com duas (02) instituições profissionalizantes, uma (01) universidade e outra escola voltada para

capacitação profissional em construção civil. Em Tanguá os cursos profissionalizantes atuantes no município são: Inglês, Libras, Português para concurso, Português, Espanhol, Matemática, Pré Enem, Montagem e Manutenção de Computadores e Informática (Secretaria Municipal de Educação, 2012).

Com relação à educação ambiental, o município de Itaboraí conta com criação do Centro de Educação Ambiental (CEA) e com a aprovação do Plano Municipal de Educação, já aprovado na Câmara Municipal. Porém, falta fomentar e viabilizar ações nas escolas municipais, estaduais e particulares que desenvolvem ações de educação ambiental de maneira pontual.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Maricá desenvolve dois (02) projetos de educação ambiental não formal, a saber: o Projeto Guia de Arborização Urbana e o Projeto Coleta de Óleo Vegetal. O primeiro abrange o município em sua totalidade, enquanto o segundo é desenvolvido em 15 escolas municipais, com o objetivo de coletar voluntariamente o óleo utilizado. Em relação à Educação Ambiental informal, o município conta com o trabalho de algumas organizações não governamentais (ONGs) que desenvolvem atividades nas comunidades.

De acordo com a Secretaria Municipal de Educação de Tanguá, em 2012, o município não dispunha de cursos e de projetos relacionados à educação ambiental promovido pelos órgãos governamentais, embora ações de promoção deste tipo estejam previstas no Plano Diretor Participativo (Lei nº 0562 de 10 de outubro de 2006). Segundo informações da Agenda 21, em Tanguá, embora as autoridades municipais tenham grande interesse na promoção de programas de Educação Ambiental, a constatação local é de que o tema ainda é pouco trabalhado na rede de ensino. Observa-se também que falta um programa que promova a conscientização da população, da iniciativa privada e dos órgãos responsáveis, informando, inclusive, a quem recorrer diante de cada situação indesejada.

Retomando os dados apresentados pelo índice de Desenvolvimento Humano Municipal do ano de 2000 (PNUD, 2000), observa-se que a componente Renda apresentou o pior resultado em todos os municípios da AER e localidades da AEL, demonstrando que a renda per capita é uma fragilidade da região. No entanto, este cenário tem se revertido nos últimos anos com a instalação de

novos empreendimentos, como o COMPERJ, que têm impulsionado a economia destes municípios.

Ao se analisar o Produto Interno Bruto (PIB), nota-se na AER um expressivo aumento (98,8%) entre os anos de 2005 até 2010. Dentre os diversos setores econômicos, observa-se a importância do setor de serviços, que concentra 72,2% do PIB total dos municípios analisados. Dando sequência, aparece o setor industrial que contribui com 21,7% do valor total e o setor agrícola que gera somente 0,5% do PIB total.

A AER apresenta um perfil econômico bastante diversificado e se configura como uma área que tem passado por um momento de dinamização econômica, após um longo período de estagnação, com a implantação de alguns empreendimentos industriais, a exemplo do COMPERJ e do Arco Rodoviário Metropolitano.

Neste contexto, o município de Itaboraí tornou-se espaço privilegiado de atração populacional, deixando de ser um provedor de mão de obra para as áreas centrais. Com a implantação do COMPERJ, acredita-se que o município se torne um polo regional.

De acordo com estudo da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), em 2008, a previsão para a região é de captação de 46% dos investimentos voltados para a indústria de materiais plásticos, sendo que para Itaboraí estão previstos 7,7% e para Tanguá 4,5% destes investimentos (AGENDA 21 Itaboraí, 2011).

Contudo apesar dos grandes investimentos, a presença do COMPERJ tem gerado mudanças sociais no município. As taxas de criminalidade, por exemplo, se assemelham às de grandes centros urbanos, mesmo Itaboraí sendo considerado um município de médio porte. Na AEL os índices de violência têm aumentado nas áreas que antes eram isoladas e sem muito movimento. Os relatos de violência, tráfico de drogas e operações policiais são noticiados frequentemente na mídia.

De um modo geral, as Áreas de Estudo (Regional e Local) apresentam crescimento populacional relacionado principalmente à urbanização, à reestruturação produtiva e à exploração do turismo de negócios. Destacam-se também as migrações inter-regionais, uma vez que muitas pessoas são atraídas

para esta região vislumbrando uma colocação no mercado de trabalho, pelas melhorias estruturais nas localidades e pela perspectiva de novos negócios.

Reitera-se que o aumento populacional, causado tanto pelas migrações inter-regionais quanto por base em projeções do contingente populacional, tende a intensificar a pressão antrópica sobre os ambientes naturais, a infraestrutura e os serviços públicos de caráter social.

Especificamente em relação à infraestrutura viária, vale destacar que a Área de Estudo (Regional e Local) é servida por importantes rodovias federais e estaduais que interligam os principais polos econômicos macrorregionais. Consequentemente, absorvem uma parcela significativa do transporte de cargas e de passageiros do país, tal como a BR-101, sob jurisdição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, ligado ao Ministério dos Transportes, além das rodovias estaduais RJ-102, RJ-104, RJ-106, RJ-114, RJ-116 e RJ-118, sob jurisdição da Fundação Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro – DER-RJ. Apesar deste panorama, na AEL observou-se uma deficiência no fornecimento de transporte público, que, em sua maioria, são intermitentes, sendo compensado por vans em algumas localidades.

Durante as atividades de campo foram apontados problemas referentes ao trânsito de veículos nas vias internas dos municípios, principalmente próximo aos centros urbanos. O congestionamento foi apontado como um fator que acarreta problemas de segurança pública como, por exemplo, a facilitação de “arrastões”. A falta de conservação das vias, a ausência de sinalização e falta de passarelas são relacionados ao grande número de acidentes e atropelamentos nas Áreas de Estudo.

Quanto ao sistema ferroviário, a AER é atravessada pela Ferrovia Centro-Atlântica S.A, concessionária da Malha Centro-Leste, privatizada pela Rede Ferroviária Federal em 1996. Utilizada para o transporte de cargas, a malha Centro-Leste totaliza 7.080 quilômetros e liga o Estado do Rio de Janeiro a Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Sergipe. A ferrovia movimenta principalmente derivados de petróleo, calcário, cimento, farelo de soja, álcool e ferro gusa.

Os municípios de Itaboraí e de Tanguá são cortados ainda pelo leito da antiga estrada de ferro da Leopoldina, fator que condicionou sua ocupação. Um ramal da

antiga Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA) segue rumo leste para Guapimirim (TCE, 2011). Vale destacar que, em relação à estrutura portuária, não foram identificados portos na região. Somente a previsão de construção de um porto na localidade de Jaconé, em Maricá, pela empresa DTA Engenharia.

As consequências do processo de antropização regional podem ser verificadas também na qualidade dos corpos hídricos presentes na região. Conforme já citado, as bacias hidrográficas que compõem a AER são as bacias do rio Caceribu e do Sistema Lagunar de Maricá (lagoas de Maricá, Guarapina e Jaconé).

A bacia do rio Caceribu corresponde a aproximadamente 20% do total da área continental de contribuição à baía de Guanabara. Segundo estudos desenvolvidos pela Universidade Federal Fluminense, a demanda hídrica sobre o rio Caceribu, para 2020 é da ordem de 0,6 m³/s, nesta já considerada a demanda humana do município de Tanguá. A vazão livre para outorga pode ser avaliada entre 1,6 e 2,4 m³/s. Este mesmo panorama de sub-aproveitamento do corpo hídrico, para abastecimento da população pode ser observado na Região Hidrográfica do Sistema Lagunar de Maricá.

De acordo com o Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, até o ano de 2015 os municípios da AER necessitariam de ampliação do sistema de abastecimento. Com o crescimento da população e a instalação de empreendimentos de grande porte na região, esta situação deverá ficar mais crítica. Atualmente, na AER, a principal forma de abastecimento é derivada de poços e nascentes sendo utilizados em 71,8% dos domicílios. A utilização da rede geral abrange apenas 25,5% da população.

No município de Itaboraí, a forte demanda de água aliada à não existência de setorização da distribuição e ao elevado nível de perdas, não permite que a produção atenda a necessidade da região. Como consequência, observa-se problemas relacionados à falta de água em alguns domicílios e total incapacidade de expansão da área coberta pelo sistema de distribuição de água.

Desta forma, apesar da área de atendimento do sistema da CEDAE ser maior que 50% da área urbana do município, o atendimento regular em Itaboraí ocorre em apenas 25% dos domicílios. No restante da área, o atendimento é intermitente

ou eventual (GERENCIAL/PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABORAÍ, 2010). Em Maricá e Tanguá, além dos problemas relacionados à distribuição, há impasses sobre os limites de fornecimento (ou seja, disponibilidade para uso consuntivo), e qualidade da água, uma vez que não há dados disponíveis dos mananciais existentes.

Ao comparar os dados de abastecimento da AER com os dados do Estado do Rio de Janeiro, percebe-se que a distribuição de água por rede geral é muito baixa. Enquanto 84,6% dos domicílios do Estado do Rio de Janeiro são servidos pela rede geral, somente 25,5% dos domicílios da AER possuem esta forma de abastecimento (IBGE, 2012). A análise dos dados da AEL, mostra que a situação nesta região é ainda pior. Somente 11% dos entrevistados durante visitas em campo citaram a rede geral como sua fonte principal de abastecimento de água.

Isto significa que a população necessita recorrer a outras fontes, como poços ou nascentes, cuja água nem sempre passa por tratamento adequado para consumo. Como consequência da ausência de tratamento adequado da água e da utilização de fossas rudimentares como sistemas de esgotamento sanitário, podem ser desencadeadas algumas doenças de veiculação hídrica.

Na AER a principal forma de descarte de efluentes domésticos é a rede geral de esgoto ou pluvial, englobando 36,2% do total de domicílios. Este efluente é destinado às estações de tratamento Apolo III em Itaboraí, ETE Maricá localizada no município de mesmo nome e ETEs Bairro Bandeirantes e Ampliação em Tanguá. Mesmo que a rede geral de esgoto seja o sistema mais utilizado nos municípios da AER, o acesso é considerado baixo quando comparado ao Estado do Rio de Janeiro, onde 66% dos domicílios são providos de rede geral de esgotamento sanitário (IBGE, 2010).

Ao contrário dos serviços de infraestrutura apresentados anteriormente, o sistema de coleta de resíduos na Área de Estudo (Regional e Local) é considerado eficiente. Na AER 93,2% dos domicílios tem seus resíduos sólidos coletados, enquanto que na AEL essa cobertura chega a 84% dos domicílios. Quanto à destinação final destes resíduos, verifica-se que em conformidade com o Programa Lixão Zero, todos os resíduos coletados são destinados à Central de Gerenciamento de Resíduos (CGR), localizada no município de Itaboraí.

A CGR foi construída como parte do Programa Lixão Zero desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Rio de Janeiro com o intuito de erradicar lixões municipais até o ano de 2014, conforme a Lei Nacional de Resíduos Sólidos¹. Em 2007, quando o Programa teve início, segundo a Secretaria do Estado de Meio Ambiente, apenas quatro (04) municípios do Estado do Rio de Janeiro destinavam seus resíduos sólidos a locais adequados como aterros sanitários. No ano de 2012, 58 municípios do Estado Rio de Janeiro destinavam seus resíduos sólidos para aterros sanitários, o equivalente a 92,9% dos resíduos sólidos do Estado. A previsão do Governo do Estado é que até 2014 todos os lixões do Estado estarão erradicados e seus resíduos destinados a aterros sanitários.

De um modo geral, os serviços de infraestrutura sanitária dos municípios da Área de Estudo são precários. As principais carências observadas estão relacionadas à oferta de água e coleta de esgoto por rede geral. Especificamente na AEL, durante as campanhas de campo foi possível observar “valas negras” nas ruas sem asfalto e esgoto sendo encaminhado para os pequenos corpos d’água das localidades.

Conforme já citado anteriormente, tendo em vista que a principal fonte de água da população local são os poços artesianos, a falta de infraestrutura sanitária adequada apresenta riscos à saúde e qualidade ambiental da região.

A partir da caracterização da infraestrutura e serviços de saúde, constatou-se na Área de Estudo deficiências quanto à estrutura e qualidade do atendimento de saúde prestado à população. Avaliando-se os aspectos que envolvem a suficiência destes serviços, é possível estabelecer um panorama da situação da saúde atual da região. No contexto da AER, tanto a disponibilidade de leitos (0,56 por cada 1000 habitantes) quanto de profissionais de saúde ligados ao SUS (1.655 em Itaboraí, 606 em Maricá e 144 em Tanguá) e a área de cobertura destes profissionais na região (249 estabelecimentos de saúde) são deficientes. Este cenário, observado previamente à implantação do empreendimento, merece destaque à medida que a população, ao longo dos anos, tende a aumentar, acompanhada da carência nos serviços de saúde.

¹ SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE-RJ. **Projetos e Programas**. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=926885>. Acessado em 29/04/13.

Foram identificados ao todo 24 programas de Atenção a Saúde na AER, relacionados à prevenção de AIDS, hipertensão, diabetes, saúde do idoso, da mulher e infantil. Na AEL identificaram-se apenas três (03) programas, são eles: Programa Federal Hiperdia (acompanha os pacientes diagnosticados como hipertensos e diabéticos em todas as unidades ambulatoriais do SUS), Programa Saúde da Família (prevê o acompanhamento, por uma equipe de multiprofissionais, de um número de famílias localizadas em uma área geográfica delimitada) e o Programa Somando Forças (abrange as áreas de saúde e educação e prevê o repasse de verbas para estas áreas).

Apesar das deficiências observadas no sistema de infraestrutura sanitária da Área de Estudo, vale destacar que além das doenças infecciosas e parasitárias, os agravos relacionados ao aparelho circulatório também se destacaram como as principais causas de internações nos municípios de Maricá, Itaboraí e Tanguá.

Na AEL, a Dengue apresentou-se como o agravo de maior prevalência entre a população avaliada. Dentre os condicionantes que podem facilitar a disseminação da dengue destaca-se o abastecimento irregular de água que leva à necessidade de estoque doméstico, podendo vir a constituir novos criadouros do mosquito (DONALISIO, 1999; TAUIL, 2001; HAYES et al., 2003; LINHARES; CELESTINO, 2006; BARRETO; TEIXEIRA, 2008; ANDRADE, 2009).

Ainda sobre a questão da qualidade da água e da disponibilidade dos recursos hídricos, verifica-se que, atualmente, as bacias inseridas na Área de Estudo abrigam inúmeras atividades potencialmente poluidoras. Segundo o Instituto Baía de Guanabara, no rio Caceribu, por exemplo, as principais indústrias presentes são: Companhia Brasileira de Antibióticos (CIBRAN) e a PERMA Indústria de Refrigerantes. Além destas atividades, o comprometimento da qualidade da água nos corpos hídricos pode estar relacionada à ocupação da área marginal com atividades de agropecuária e aporte de rejeitos orgânicos não tratados.

No Estudo de Impacto Ambiental do COMPERJ (2007) foram realizadas análises para determinação da qualidade de água superficial dos rios no entorno do empreendimento. Os resultados indicam que no rio Caceribu alguns parâmetros estavam acima do limite estabelecido na Resolução CONAMA

357/05. Dentre eles destacam-se os teores de nitrogênio amoniacal, fósforo, fosfato, ferro, manganês, chumbo, HTP, organoclorados e organofosforados.

A presença na água e sedimentos destes componentes evidencia que este é um ambiente bastante degradado, principalmente em virtude da ocupação humana irregular. Nos últimos 50 anos, os processos de industrialização e urbanização acelerada foram marcados pelo descarte de efluentes sanitários in natura, pelo lançamento direto de lixo ou indireto via vazadouros não-controlados junto aos corpos de água, e pelo controle parcial, embora em processo de aperfeiçoamento dos efluentes industriais.

Na bacia hidrográfica do Sistema Lagunar de Maricá os principais fatores de degradação dos corpos hídricos são as cargas elevadas de efluentes domésticos, a construção de aterros e realização de drenagens de alagadiços e lagos marginais, a ocupação das margens e extração de areia.

Fatalmente, tais condições dos corpos hídricos prejudicam o desenvolvimento de atividades econômicas diretamente e indiretamente relacionadas a estes corpos hídricos. Dentre as atividades identificadas na Área de Estudo, o turismo constitui-se em um dos principais indutores de crescimento econômico na região. Nas áreas costeiras, como por exemplo, Maricá, a justificativa para tal crescimento está relacionada às próprias características físicas da região, onde diferentes formações geológicas configuram diferentes feições de praias e litoral, as quais por sua vez atraem diferentes públicos e formas de turismo e lazer. Os atrativos deste município, considerado um balneário turístico, se concentram principalmente no litoral, sendo as praias e lagoas propícias para prática de esportes náuticos como surf e windsurfe. Em algumas lagoas, a ligação com o mar também favorece a prática de pesca amadora.

Nos municípios de Itaboraí e Tanguá, a atividade turística é voltada para a importância histórica da região, além de atrativos naturais que aparecem na área mais próxima à região das serras. Segundo o planejamento turístico para essa região, a existência destes atrativos naturais fornece um grande potencial para desenvolvimento de segmentos de turismo rural e ecoturismo. No contexto da dinâmica e qualidade hídrica regional, a contaminação ou degradação destas áreas/atrativos naturais poderá trazer impactos para alguns setores, como turismo por exemplo. Quanto ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, no estudo realizado, a partir do levantamento do panorama arqueológico da região

abrangida, utilizando como base os registros existentes no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), não foram identificados sítios ou ocorrências arqueológicas, assim como outras estruturas que compõem o patrimônio histórico cultural. No entanto, é possível que isto tenha ocorrido em virtude da paisagem local, composta por pastagens, áreas de plantio e áreas urbanizadas. Quanto às manifestações de cunho artístico, religioso e cultural, vale destacar que estas ocorrem ao longo de todo o ano em diversos pontos das cidades.

Considerando a análise integrada do trecho terrestre, é possível observar que a potencial área de influência do Gasoduto Rota 3 apresenta, dada sua extensão, diferentes graus de conservação de habitats, desenvolvimento humano e padrões de uso e ocupação do solo. A consolidação destas informações permite estabelecer um panorama atual da região quanto à qualidade ambiental existente.

Dentre as áreas sensíveis identificadas ao longo do texto, merecem destaque: (i) as áreas potenciais de riscos geotécnicos; (ii) os fragmentos florestais e fauna associada; (iii), as áreas protegidas e de preservação permanente; e (iv) as áreas com concentração de atividades humanas.

A partir da caracterização destas áreas será possível avaliar a sensibilidade da região previamente a instalação do empreendimento, com o intuito de compreender de forma integrada a dinâmica ambiental da região.

8.1.4 - Síntese Conclusiva

Como forma de consolidar as informações apresentadas tanto para o trecho terrestre quanto para o trecho marítimo, a seguir é apresentada uma Síntese Conclusiva do capítulo 07. Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental.

De forma sintética é possível observar que a potencial área de influência do gasoduto Rota 3 apresenta, dada sua extensão, diferentes graus de conservação de habitats e desenvolvimento humano, conforme observado nos Mapas de Integração (8.1.4-1 e 8.1.4-2) do Gasoduto Rota 03. A partir da análise destes mapas, é possível estabelecer um panorama atual da região quanto à qualidade ambiental existente, a fim de fomentar processos de decisão e gestão ambiental, principalmente relacionados ao apontamento das áreas ambientalmente sensíveis (AAS).

Mapa 8.1.4-1 - Mapa de integração do trecho marítimo.

Mapa 8.1.4-1 - Mapa de integração do trecho marítimo.

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 1/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 1/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 2/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 2/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 3/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 3/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 4/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 4/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 5/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 5/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 6/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 6/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 7/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 7/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 8/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 8/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 9/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 9/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 10/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 10/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 11/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 11/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 12/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 12/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 13/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 13/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 14/14) (A3).

Mapa 8.1.4-2 - Mapa de integração do trecho terrestre. (FOLHA 14/14) (A3).

As AAS correspondem às áreas com riscos tanto biológicos quanto socioeconômicas, em virtude da presença de recursos naturais de grande importância e que devem ser considerados prioritários para conservação e de certos tipos de desenvolvimento/ocupação que devem se limitar devido aos riscos ambientais que representam.

No trecho marítimo, as áreas sensíveis que merecem destaque são: (i) ecossistemas oceânicos, costeiros e estuarinos, a presença de espécies biológicas e áreas prioritárias para conservação e os usos e atividades socioeconômicas que podem ser afetadas pela presença do empreendimento.

Já no trecho terrestre destaca-se a presença de: (i) as áreas potenciais de riscos geotécnicos; (ii) fragmentos florestais identificados e a fauna associada a estes ambientes; (iii), as áreas protegidas e de preservação permanente; e (iv) as áreas com concentração de atividades humanas.

A partir da caracterização destas áreas será possível avaliar a sensibilidade da região previamente a instalação do empreendimento, com o intuito de compreender de forma integrada a dinâmica ambiental potencial área de influência do Gasoduto Rota 03.

Vale ressaltar que, a qualidade ambiental da região é produto da sinergia entre os aspectos acima citados, ou seja, é refletida na abundância de ecossistemas costeiros, ricos em espécies e ambientes naturais que necessitam de manejo integrado com vistas à sua conservação para uso adequado das comunidades locais. Deste modo, faz-se necessário a compreensão da estrutura e dinâmica das condições ambientais da área estudada, enfocando-se também as tendências evolutivas em um cenário tendencial.

8.2 - Síntese Qualidade Ambiental

A Qualidade Ambiental de uma região consiste no atendimento aos requisitos de natureza física, química, biológica, social, econômica e tecnológica que assegurem a estabilidade das relações ambientais frente à instalação de um empreendimento (Valle, 2004).

Segundo método proposto por Godet (2008), o próximo passo para elaboração de cenários, com intuito de identificar as questões prioritárias para

gestão ambiental adequada do empreendimento, relaciona-se a seleção de condicionantes do futuro (ou identificação dos fatores críticos). Para isso é utilizada a ferramenta de Análise de Sensibilidade Ambiental.

A definição da sensibilidade de uma região produz um estado de referência ambiental que pode ser utilizado tanto para um planejamento de contingência, quanto para uma atualização regular quando da ocorrência de novos elementos ou mudanças no cenário ambiental.

A análise de sensibilidade baseia-se nos diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico, onde se destacam as características intrínsecas de cada fator/componente ambiental. Vale destacar que, assim como citado na Análise Integrada, em virtude do traçado proposto para o Gasoduto Rota 3 se dividir em dois trechos, este item será apresentado de forma distinta para o trecho marítimo e terrestre.

8.2.1 - Trecho Marítimo

Para este trecho utilizam-se como literatura de referência os dados publicados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007) e o Manual de Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo, publicado pela PETROBRAS em 2007, onde se procurou estabelecer uma metodologia própria de elaboração de mapas de sensibilidade nas áreas de influência da PETROBRAS nos moldes da *National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA*, dos EUA (Gundlach & Hayes, 1978).

A partir desta abordagem metodológica, a sensibilidade ambiental da potencial área de influência do Gasoduto Rota 3, baseia-se na caracterização de três aspectos ambientais em relação aos derrames de óleo: a classificação dos ecossistemas costeiros, estuarinos ou pluviais, segundo sua sensibilidade aos derrames de óleo; a presença de espécies biológicas e áreas prioritárias para conservação; e finalmente, a identificação dos principais usos e atividades socioeconômicas desenvolvidas na região que podem ser afetados.

Segundo as Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo (MMA, 2002), os ecossistemas são classificados quanto a sua sensibilidade com base nos

seguintes fatores: tipo de substrato, permeabilidade, mobilidade e condições de tráfego, declividade da zona intermarés, grau de exposição à energia de ondas e marés, facilidade de limpeza, produtividade e sensibilidade biológicas.

A classificação da relevância dos ecossistemas é dada através do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) (Quadro 8.2.1-1) ao derramamento de óleo, onde a hierarquização da sensibilidade é representada em uma escala de 1 a 10, em ordem crescente na qual o índice 1 representa o ambiente menos sensível aos impactos do óleo e o índice 10 representa os locais que provavelmente seriam mais impactados.

Os ecossistemas classificados com o índice 1 e 2 incluem costões rochosos lisos e expostos; e estruturas artificiais lisas e expostas, nas quais o óleo dificilmente penetrará e provavelmente poderá ser diluído com facilidade pela ação das ondas e marés. Estes são considerados como de baixa relevância. Os ecossistemas considerados de média relevância (ISL 3 a 7) são aqueles onde o óleo consegue penetrar até 100 cm de profundidade e a sua remoção não ocorre somente de forma natural, sendo necessário o uso de técnicas de jateamento. Por fim, ambientes classificados com o índice de sensibilidade de 8 a 10 incluem áreas vegetadas protegidas das ações das ondas e marés, tais como manguezais, marismas ou margens de rios vegetadas. Nessas áreas o óleo poderá permanecer por um longo período de tempo, penetrar no substrato e impactar de forma severa muitas espécies de animais ou plantas, por este motivo são considerados de alta relevância.

Quadro 8.2.1-1 - Índice de sensibilidade ambiental a derrames de óleo em ambientes costeiros e estuarinos.

INDEX	CLASSIFICAÇÃO PARA COSTA BRASILEIRA
1	- Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; - Falésias em rochas sedimentares expostas; - Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais) expostas
2	- Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos; - Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado)
3	- Praias dissipativas de areia média a fina, expostas - Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo <i>long beach</i>) - Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo barreiras e tabuleiros litorâneos), expostos - Campos de dunas expostas

(continua)

Quadro 8.2.1-1 (conclusão)

INDEX	CLASSIFICAÇÃO PARA COSTA BRASILEIRA
4	- Praias de areia grossa - Praias intermediárias de areia fina a média, expostas - Praias de areia fina a média, abrigadas
5	- Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais - Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação - Recifes areníticos em franja
6	- Praias mistas de areia e cascalho (seixos e calhaus) - Costa de detritos calcários - Depósito de tálus - Enrocamentos (rip-rap, guia corrente, quebra-mar) expostos - Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
7	- Planície de maré arenosa exposta - Terraço de baixa-mar
8	- Escarpa/encosta de rocha lisa abrigada - Escarpa/encosta de rocha não lisa abrigada - Escarpas e talude íngremes de areia abrigados - Enrocamentos (rip-rap e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
9	- Planície de maré arenosa/lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas - Terraço de baixa-mar lamoso abrigado - Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
10	- Deltas e barras de rios não vegetadas - Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas - Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum - Marismas - Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Fonte: Ministério do Meio Ambiente – Brasil, 2007.

Quanto à presença de espécies biológicas especialmente sensíveis na região estudada, segundo metodologia citada anteriormente (NOAA, 2002; MMA, 2002a, 2002c e 2007), deve-se identificar: (i) as áreas com maior concentração de espécies; (ii) as fases ou atividades mais sensíveis do ciclo de vida; (iii) as espécies endêmicas e protegidas por lei. Deste modo, será possível subsidiar os responsáveis pela resposta a acidentes na determinação de prioridades de proteção.

Os mapas de sensibilidade devem destacar locais, períodos e situações nos quais animais e seus habitats são especialmente vulneráveis, a saber:

- ★ Quando muitos indivíduos estão concentrados em uma área relativamente pequena, como, por exemplo, um local de encontro de mamíferos em fase reprodutiva, ou uma baía ou fragmento florestal onde aves se concentram durante período migratório;

- ★ Áreas importantes para determinados estágios do ciclo de vida ou para migração, que no ambiente marinho poder ser áreas de alimentação ou descanso; locais de desova usados por peixes ou por tartarugas;
- ★ Áreas específicas criticamente importantes para a propagação de determinadas espécies;
- ★ Quando uma espécie está ameaçada de extinção ou em perigo;
- ★ Quando uma substancial percentagem de uma população estará provavelmente exposta ao óleo.

Além disso, devem-se identificar as Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, de modo a incluir na análise de sensibilidade as áreas consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente, como relevantes para manutenção e conservação da biodiversidade.

Por fim, devem-se identificar os recursos socioeconômicos que podem ser afetados por um derrame de óleo ou pelos procedimentos de instalação do gasoduto. Para compreender a dinâmica do meio socioeconômico é fundamental conhecer suas particularidades, como a densidade e a distribuição populacional, as tradições culturais, os principais usos e atividades desenvolvidas, etc.

A compilação dos dados obtidos a partir da análise destes aspectos ambientais permite classificar (NOAA, 2002; MMA, 2002a, 2002c e 2007), a sensibilidade do trecho marítimo como um todo em: baixa, média e alta, conforme descrito a seguir.

- ★ **Baixa** - componente/fator ambiental caracterizado por (i) baixa relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou ausência de áreas de refúgio, reprodução e alimentação; (ii) elevada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural; (iii) pouco uso pelo homem ou usos não consolidados; (iv) e/ou de baixa relevância econômica ou social regional, considerando os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.
- ★ **Média** - componente/fator ambiental caracterizado por (i) moderada relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou

presença potencial de áreas de refúgio, reprodução e alimentação;
(ii) moderada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural;
(iii) moderado uso pelo homem ou usos moderadamente consolidados;
(iv) moderada relevância econômica ou social regional, considerando os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.

- ★ **Alta** - componente/fator ambiental caracterizado por (i) grande relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou presença de áreas de refúgio, reprodução e alimentação; (ii) baixa resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural; (iii) intenso uso pelo homem ou usos bem consolidados; (iv); e/ou de elevada relevância econômica ou social regional, considerando os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.

Quando da determinação da classe de sensibilidade, deve-se considerar que basta que a região avaliada apresente apenas uma das características listadas nas definições acima para ser adotada, sempre, a maior classe de sensibilidade. Assim, por exemplo, para que um ambiente se caracterize como de “alta sensibilidade”, basta que o mesmo apresente apenas uma das características listadas. A seguir é apresentado, de forma resumida as categorias de sensibilidade e características associadas (Quadro 8.2.1-2).

Quadro 8.2.1-2 - Categorias de Sensibilidade Ambiental e características associadas.

CARACTERÍSTICAS DO COMPONENTE/FATOR AMBIENTAL	SENSIBILIDADE AMBIENTAL		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Relevância ambiental	elevada	moderada	baixa
Presença de áreas prioritárias para conservação	presente	ausente	ausente
Resiliência	baixa	moderada	elevada
Intensidade de uso	elevada	moderada	baixa
Relevância Econômica ou social	elevada	moderada	baixa

Fonte: adaptado de NOAA, 2002; MMA, 2002a, 2002c e 2007.

Vale destacar que todas as informações aqui apresentadas estarão consolidadas nos Mapas de Sensibilidade Ambiental (Mapas xx), que também

incluem a modelagem do transporte e dispersão de óleo (determinística e probabilística) e os Índices de Sensibilidade do Litoral.

8.2.2 - Trecho Terrestre

Para este trecho, não foi possível identificar uma metodologia específica que permita classificar a sensibilidade ambiental em ambientes terrestres. Deste modo, buscou-se fundamentar esta análise na metodologia proposta para o trecho marítimo, com as devidas adaptações, conforme descrito ao longo deste item.

A literatura de referência utilizada para analisar a sensibilidade ambiental do trecho terrestre, considerou os dados publicados pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007), o Plano Estratégico de Áreas Protegidas – PNAP (Decreto nº 5758, de 13 de abril de 2006) e diversos dados referentes aos aspectos socioeconômicos identificados na região, tais como aqueles produzidos, sistematizadas e disponibilizadas pelos órgãos governamentais (como Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Fundação Nacional do Índio - FUNAI, Fundação Cultural Palmares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, entre outros).

A partir desta abordagem metodológica, a análise da sensibilidade ambiental fez-se com a caracterização dos seguintes aspectos ambientais: (i) presença de recursos biológicos sensíveis; (ii) presença de áreas prioritárias para conservação, de Unidades de Conservação de Proteção Integral ou de Uso Sustentável; e de Áreas de Preservação Permanente; (iii) presença de áreas onde processos geotécnicos podem ser gerados ou intensificados; (iv) e principais usos e ocupação territorial que podem sofrer interferências em decorrência da presença do Gasoduto Rota 3.

O mapeamento dos recursos biológicos sensíveis fundamentou-se nos critérios estabelecidos pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007), conforme apresentado no trecho marítimo.

Neste levantamento são identificadas as áreas de maior concentração de espécies, as fases de seus ciclos de vida e as espécies endêmicas ou raras. A

definição das áreas mais relevantes, baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade, permite subsidiar o planejamento e resposta aos acidentes e na determinação das prioridades de proteção.

Aliado a este fator/componente ambiental, deve-se considerar durante a análise de sensibilidade, a presença de Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Segundo Comissão Mundial de Áreas Protegidas (*World Commission on Protected Areas – WCPA*), estas áreas são especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica, e de recursos culturais e naturais associados. Portanto são de extrema relevância para manutenção e conservação da biodiversidade.

A classificação da sensibilidade ambiental do trecho terrestre depende ainda da presença na região de áreas vulneráveis do ponto de vista geotécnico. O objetivo de mapear estas áreas sensíveis é obter um detalhamento maior de áreas com potencial risco de erosão, desmoronamento e/ou alagamento.

Por fim, devem-se identificar a presença de atividades socioeconômicas que podem estar situadas na potencial Área de Influência do Gasoduto Rota 3. Para identificação destas atividades, devem-se levar em consideração os principais usos e ocupação do solo, com destaque para atividades industriais, agricultura, pecuária e a presença de adensamentos urbanos.

A consolidação destas informações permitirá a construção de dois tipos de mapas: Mapa de Restrições Ambientais, onde serão incorporados dados a cerca das áreas restritas legalmente existentes na diretriz do Gasoduto Rota 03 e um Mapa de Sensibilidade Ambiental, que representará as áreas sensíveis identificadas.

Para a elaboração de Mapas de Sensibilidade Ambiental da potencial Área de Estudo do Gasoduto Rota 3 foram atribuídos pesos de 1 a 4 para cada aspecto ambiental citado anteriormente. O peso 1 representa o ambiente menos sensível à presença do Gasoduto e o peso 4 representa os locais com maior possibilidade de alteração em virtude da presença do empreendimento. Ressalta-se que se um local de cruzamento possui peso 4 em uma das classes, ele deve ser automaticamente reclassificado como “alta”, podendo chegar a “muito alta”

dependendo da soma obtida. A seguir são apresentados os critérios propostos, para análise de cada aspecto ambiental.

A descrição dos recursos biológicos sensíveis se deu a partir da identificação de seu fator mais representativo, a vegetação. A sensibilidade deste fator baseia-se na distribuição e conformação dos fragmentos em relação à ocupação humana e o risco inerente à implantação do gasoduto sobre estas áreas naturais. Para avaliar a sensibilidade foram selecionadas quatro classes de uso do solo: Campo, Agrícola, Remanescentes Florestais e áreas alagadas; e Remanescentes Florestais e Restinga (Quadro 8.2.2-1).

Vale destacar que a sensibilidade deste fator está intimamente relacionada à fauna associada identificada em cada classe. A presença de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção atribui maior peso à classe avaliada.

Quadro 8.2.2-1 – Recursos biológicos sensíveis (vegetação).

Peso	Classe*	Descrição
1	Campo	Campos antrópicos
2	Agrícola	Zonas agrícolas e reflorestamento
3	Remanescentes Florestais + áreas alagadas	Vegetação Florestal em estágio sucessional inicial de regeneração e áreas alagadas
4	Remanescentes Florestais + Restinga	Vegetação Florestal em estágios sucessionais médio ou avançado de regeneração e Restinga

*As demais classes de uso do solo recebem o peso 0.

O Quadro 8.2.2-2 apresenta os pesos atribuídos às Áreas Protegidas identificadas na potencial Área de Influência do Gasoduto Rota 3. A definição destas áreas baseia-se no mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007) e no Plano Estratégico de Áreas Protegidas – PNAP (Decreto nº 5758, de 13 de abril de 2006), que compreende as Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente.

Quadro 8.2.2-2 - Áreas Protegidas Prioritárias para Conservação.

Peso	Classe*	Descrição
1	-Áreas Prioritárias para Conservação	-
2	-UC de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental (APA)
3	-UC de Uso Sustentável	Demais tipos de Unidade de Conservação de Uso Sustentável
4	-UC de Proteção Integral e Áreas de Preservação Permanente	Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre e APPs

*Os demais valores recebem o peso 0.

Com relação ao aspecto ambiental vulnerabilidade geotécnica, o Quadro 8.2.2-3 apresenta os pesos atribuídos às áreas com risco geotécnico identificadas na potencial Área de Influência do Gasoduto Rota 3. A descrição de cada classe é apresentada a seguir.

Quadro 8.2.2-3 – Vulnerabilidade geotécnica.

Peso	Classe*	Descrição
1	- Muito Baixa ou Baixa	Situações onde o risco geotécnico não é muito importante, mas pode ter reflexos sobre a faixa.
2	-Média	Situações onde o risco instalado ou potencial existe, mas ainda não é iminente, sendo os processos e/ou agentes causadores do risco identificados, de evolução gradual.
3	-Alta	Situações onde o risco instalado ou potencial é evidente, sendo os processos e/ou agentes causadores do risco identificados, de rápida evolução.
4	Muito Alta	Locais com movimentos de massa, escorregamentos, rastejos, recalques, erosões ativas e áreas inundadas.

*Os demais valores recebem o peso 0.

Para identificar a sensibilidade associada à presença de áreas com elevado grau de antropização nas Áreas de Estudo (Regional e Local), deve-se levar em consideração os principais usos e ocupação territorial. No Quadro 8.2.2-4, estão relacionados os tipos de uso do solo (classes) existentes na região e o peso a eles atribuído. A partir desta análise, será possível avaliar os riscos sociais inerentes da implantação do gasoduto com as áreas antropizadas já consolidadas.

Quadro 8.2.2-4 – Principais usos e ocupação territorial.

Peso	Classe*	Descrição
1	-	-
2	Área Rural	Pastagens e zonas agrícolas
3	Área Industrial	Zonas industriais e áreas operacionais da PETROBRAS
4	Área Urbana	Adensamentos urbanos (residências)

*Os demais valores recebem o peso 0.

Por fim, a Sensibilidade Ambiental do trecho terrestre será obtida a partir da soma dos pesos atribuídos a cada aspecto ambiental, através da superposição dos mapas gerados para cada um deles. Cruza-se os dados no ArcGIS 10.1® através do comando “merge”. Cria-se um novo campo em que se somam esses valores de cada tema. A soma utilizada foi: (Vegetação) + (Áreas Urbanas) + (Áreas Protegidas) + (Geotecnia). Com esse novo valor faz-se uma reclassificação dos intervalos gerando quatro níveis de sensibilidade: baixa, média, alta e muito alta. Ressalta-se que se um local de cruzamento possui uma nota máxima (4) de uma das classes, ele deve ser automaticamente reclassificado como “alta”. Pode-se chegar a “muito alta” dependendo da soma obtida.

O Quadro 8.2.2-5 apresenta a classificação da sensibilidade, que pode ser dividida em: baixa, média, alta e muito alta.

Quadro 8.2.2-5 – Classificação de Sensibilidade Ambiental.

Sensibilidade Ambiental	Soma dos Pesos	Cor
Baixa	1 a 5	Verde
Média	6 a 7	Amarelo
Alta	8 a 10	Laranja
Muito Alta	11 a 16	Vermelho

8.2.3 - Identificação da Sensibilidade Ambiental

8.2.3.1 - Trecho Marítimo

De um modo geral a Análise da Sensibilidade Ambiental permite identificar e avaliar os componentes e fatores ambientais que se enquadram em um status de perigo e/ou encontra-se em conflitos de uso na zona oceânica/costeira.

Destaca-se que para o trecho marítimo, apesar da delimitação ampla da Área de Estudo (Bacia de Santos), a Análise de Sensibilidade levará em conta as interferências da implantação e operação do gasoduto sobre os aspectos populacionais, econômicos, culturais e de infraestrutura da região.

Deste modo, delimitou-se uma Área de Influência, que inclui os municípios de Maricá (RJ), por conta do canteiro de obras; Angra dos Reis (RJ), São Sebastião (SP) e Guarujá (SP), por conta da possível instalação da base de apoio e Campos dos Goytacazes, Saquarema, Niterói, Mangaratiba, Paraty, Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, Bertioga e Santos, por conta das interferências do empreendimento sobre a pesca artesanal.

Os mapas gerados a partir da consolidação destas informações podem ser utilizados como instrumentos políticos e administrativos de ordenamento territorial. Seu emprego pode variar desde o uso para um planejamento estratégico, em um mapeamento de abrangência regional (Mapa de Sensibilidade Regional), onde é possível conhecer a bacia marítima onde o empreendimento irá se instalar, até um planejamento de proteção e limpeza da costa, em áreas específicas (Mapa de Sensibilidade Litoral).

Inicialmente identificara-se na área de estudo, Zonas Marinhas e Costeiras de importância muito alta a extremamente alta (Quadro 8.2.3.1-1), em acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007). A indicação das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira feita pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA (Portaria MMA nº: 09 de 2007), tem por finalidade instruir estratégias de uso econômico, implantar novas áreas protegidas e auxiliar estados e municípios na gestão integrada das zonas Costeira e Marinha.

Quadro 8.2.3.1-1 - Lista de Áreas prioritárias para conservação presentes na Área de Estudo Regional.

ZONA	CÓDIGO	NOME	ÁREA	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Marinha	Zm045	Terraço de Rio Grande	91.346 km ²	Extrema
	Zm046	Plataforma externa sul-fluminense e paulista.	100.000 km ²	Muito Alta
	Zm047	Águas ultra-profundas do Rio de Janeiro.	300.000 km ²	Insuficientemente Conhecida
Mata Atlântica/Costeira	MaZc213	Lagoas Costeiras do Estado do Rio de Janeiro	39 km ²	Extrema

Legenda: Zm – Zona Marinha; MaZc -
Fonte: MMA (2007).

A sensibilidade biológica de um ecossistema pode ser entendida como a reação de sua comunidade biológica a um impacto ambiental. O nível de tal reação será percebida pelo grau de alterações ocorridas no âmbito da produtividade, densidade, riqueza e diversidade biológica. Segundo MMA (2002a), a maioria dos recursos biológicos identificados na área de estudo é classificado como de importância biológica extrema, conforme apresentado no Quadro 8.2.3.1-2, a seguir.

Quadro 8.2.3.1-2 - Lista de Áreas prioritárias para conservação presentes na Área de Estudo Regional.

FATORES AMBIENTAIS	LOCALIDADES	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Quelônios Marinhos	Litoral norte de São Paulo	Extrema
Mamíferos Marinhos	Costa do Rio de Janeiro – zona oceânica a partir de Maricá até a isóbata de 1800m.	Extrema
	Baía da Ilha Grande	Muito Alta
Aves Costeiras e Marinhas	Ilha Grande – RJ; Ilhas da costa norte de São Paulo e Laje de Santos – SP.	Extrema
Teleósteos Demersais e Pequenos Pelágicos	Baía da Ilha Grande – RJ; baía de Santos – SP.	Muito alta
	Ilhas costeiras de São Paulo, região da ilha de Queimada Grande até Búzios, entre 10 e 30m de profundidade.	Extrema
Elasmobrânquios	Litoral do estado do Rio de Janeiro.	Alta
	Litoral norte do estado de São Paulo	Extrema
Bentos da Plataforma Continental	Picinguaba – baía da Ilha Grande, SP e RJ; e São Sebastião – SP.	Extrema
Plâncton	Área de ressurgência ao largo de Maricá e Saquarema – RJ.	Extrema

No contexto da implantação e operação do Gasoduto Rota 03, vale destacar que o ambiente marinho composto pelas províncias nerítica e oceânica é menos suscetível a alterações antrópicas quando comparado ao ambiente costeiro. Principalmente em função da dinâmica ambiental da área e a presença na costa de componentes e fatores ambientais altamente sensíveis.

Apesar destas características, no ambiente marinho observa-se a presença de rotas de migração de aves e mamíferos marinhos; de áreas de ocorrência de quelônios, bancos de algas, plantas aquáticas e corais; e a exploração de recursos pesqueiros. Permitindo classificar a região como sendo de importância biológica muito alta a extrema.

Já na região costeira, vale destacar que para a classificação da sensibilidade da costa é fundamental o entendimento das inter-relações entre os processos físicos, tipos de substrato e biota associada, que produzem ambientes geomorfológica e ecologicamente específicos, assim como padrões previsíveis de comportamento do óleo, padrões de transporte de sedimentos e impactos biológicos.

De acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), a Área de Influência apresenta ecossistemas de baixa a alta sensibilidade, apresentando espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de alimentação e descanso para aves marinhas, quelônios e mamíferos marinhos.

O Quadro 8.2.3.1-3 a seguir apresenta os ecossistemas costeiros observados na área de estudo, sua importância biológica e o respectivo ISL.

Quadro 8.2.3.1-3 - Importância biológica dos componentes ambientais identificados na área de influenciado gasoduto Rota 3.

COMPONENTES AMBIENTAIS	LOCALIDADES	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	ISL
Lagoas Costeiras	Áreas costeiras do Rio de Janeiro – RJ; baía de Ilha de Grande – RJ; Baixada Santista – SP.	Extrema	8 a 10
Praias Arenosas	Praias de Niterói, Maricá e Saquarema – RJ; Praias de Caraguatatuba e Santos– SP.	Muito Alta	3 a 7
	Canal de São Sebastião – SP.	Alta	
	Praias de Bertiooga, São Sebastião – SP.	Insuficientemente Conhecida	
Banhados e Áreas Úmidas costeiras	Sistemas Lagunares de Maricá e de Saquarema.	Muito Alta	8 a 10

(continua)

Quadro 8.2.3.1-3 (conclusão)

COMPONENTES AMBIENTAIS	LOCALIDADES	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	ISL
Costões Rochosos e <i>Beach Rocks</i>	Itaipuaçu, Ponta Negra, Saquarema e ilha de Maricá – RJ; Lage de Santos – SP	Alta	1 a 2
	Norte de Caraguatatuba até Picinguaba – SP.	Muito Alta	
	Ilhas da baía da Ilha Grande – RJ; e Costões de Bertioga – SP.	Insuficientemente Conhecida	
	Costões de Ilha Bela e Ubatuba- SP; e de Angra dos Reis e Paraty - RJ;	Extrema	
Restingas	Litoral Norte de São Paulo.	Extrema	3 a 7
	Restingas de Maricá e Ilha Grande.	Muito Alta	
	Bertioga	Insuficientemente Conhecida	

Fonte: MMA (2002b).

No que diz respeito aos usos humanos, verifica-se expressiva atuação da frota pesqueira artesanal, do setor de turismo e a presença de importantes regiões portuárias para as quais convergem as principais rotas de transporte marítimo do país. A presença da pesca artesanal está principalmente relacionada à riqueza biológica existente na região, que faz da pesca uma importante atividade comercial e/ou recurso para a subsistência de algumas comunidades.

Observa-se ainda que a Área de Influência como um todo (ambiente marinho e costeiro) é alvo de intensas atividades relativas ao setor de exploração e produção *offshore* de petróleo e gás.

Entre os usos considerados importantes, segundo o MMA (2002a), observa-se a utilização dos seguintes tipos de recursos:

- ★ Áreas recreacionais e locais de acesso: praias de alto uso para atividades recreativas, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, *camping*, áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer. Estas áreas localizam-se principalmente na região dos Lagos e sul fluminense (RJ) e no litoral norte paulista (SP);
- ★ Áreas de gerenciamento especial: Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial. Estas áreas localizam-se principalmente na região dos Lagos e sul fluminense (RJ) e no litoral norte paulista (SP);
- ★ Locais de cultivo e extração de recursos naturais e atividades afins: pesca artesanal e industrial, pontos de desembarque de pescado e portos localizados ao longo de toda costa;

- ★ Recursos culturais: sítios arqueológicos ou históricos, áreas tombadas e comunidades tradicionais, sendo a maioria dos sítios arqueológicos, porém, localizados no interior dos municípios da área de influência, não estando, portanto, suscetíveis à interferência por parte desta atividade.

Com base no exposto, a seguir é apresentado o Mapa de Sensibilidade Regional (Mapa 8.2.3.1-1) e Litoral (Mapa 8.2.3.1-2) da Área de Influência do Gasoduto Rota 03. No Mapa 8.2.3.1-1 são ilustrados os principais recursos ambientais e atividades socioeconômicas encontrados na região da Bacia de Santos (escala regional). Assim como, informações sobre a circulação oceânica, áreas prioritárias para conservação e sensibilidade ambiental do litoral. No Mapa 8.2.3.1-2, é apresentada um detalhe maior do litoral sob influência da implantação e operação do Gasoduto Rota 03.

Mapa 8.2.3.1-1 - Sensibilidade Ambiental Regional. (FOLHA 1/1) (A0).

Mapa 8.2.3.1-1 - Sensibilidade Ambiental Regional. (FOLHA 1/1) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 1/3) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 1/3) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 2/3) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 2/3) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 3/3) (A0).

Mapa 8.2.3.1-2 - Sensibilidade Ambiental Litoral. (FOLHA 3/3) (A0).

Com base nas informações pertinentes aos Mapas de Sensibilidade Ambiental (Mapas 8.2.3.1-1 a 8.2.3.1-2) e nas informações de importância biológica dos recursos e componentes e fatores ambientais da zona marinha e costeira contida na área de estudo (Quadros 8.2.3.1-1 a 8.2.3.1-3), é apresentada a seguir a Sensibilidade Ambiental do trecho marítimo do Gasoduto Rota 03, de modo a subsidiar a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e a Análise e Gerenciamento de Risco.

De um modo geral, a Área de Estudo do Gasoduto Rota 03 apresenta no ambiente marinho (região nerítica e oceânica), sensibilidade classificada como alta. Segundo critérios estabelecidos na metodologia de análise da sensibilidade, apesar da ocorrência de moderados usos humano, na região é possível observar componentes e fatores ambientais considerados de extrema importância biológica, o que justifica a classificação.

Estas características também podem ser observadas na região costeira, classificada como de alta sensibilidade. Soma-se ainda, a presença de ecossistemas de grande relevância ambiental, inclusive protegidos por Unidades de Conservação, a intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal e turismo, e por fim a presença de áreas de reprodução e alimentação (ilhas, estuários e manguezais).

8.2.3.2 - Trecho Terrestre

O Mapa 8.2.3.2-1 apresenta as áreas restritas legalmente identificadas ao longo do Gasoduto Rota 03. Não foram registradas áreas indígenas ou de interesse arqueológico. Deste modo, o Mapa apresenta as informações referentes às Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanentes cortadas pela diretriz do duto.

Na análise da sensibilidade ambiental das Áreas atravessadas pela diretriz do Gasoduto Rota 3 foi constatado que, através do somatório dos níveis de sensibilidade avaliados, os locais de maior sensibilidade apresentaram a pontuação máxima de 12. No Mapa 8.2.3.2-2 estão apresentadas as classes de sensibilidade ambiental avaliadas de acordo com os critérios definidos na metodologia e as respectivas pontuações alcançadas.

O reconhecimento e localização das diferentes classes de sensibilidade ambiental é importante para subsidiar o planejamento e/ou ações de medidas a serem tomadas durante as fases de instalação e operação do empreendimento.

De acordo com as informações apresentadas no Mapa 8.2.3.2-2 conclui-se que, de acordo com os critérios considerados, a maior parte das áreas intervencionadas pelo empreendimento foi classificada como Média e Baixa Sensibilidade. O Quadro 8.2.3.2-1 apresenta o percentual de cada classe em relação à área total intervencionada.

Quadro 8.2.3.2-1 - Quantificação das áreas de acordo com as classes de Sensibilidade Ambiental.

Sensibilidade Ambiental	Pesos	Área (hectares)	Área Intervencionada (%)
Baixa	1 a 5	72,18	34,68
Média	6 a 7	86,57	41,60
Alta	8 a 10	46,42	22,30
Muito Alta	11 a 16	2,95	1,42

As áreas classificadas como sensibilidade ambiental muito alta estão restritas, basicamente à sobreposição de áreas de preservação permanente, remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, áreas de maior vulnerabilidade geotécnica como também, áreas de domínio de unidades de conservação e de proteção ambiental. Assim, o Quadro 8.2.3.2-2 apresenta a localização e o quantitativo das áreas mais significativas de sensibilidade ambiental muito alta no trecho.

Quadro 8.2.3.2-2 - Áreas de sensibilidade ambiental muito alta.

Sensibilidade	Localização	Área (hectares)	Critérios de Sensibilidade
Muito Alta	6+000	0,16	APP
			Remanescente FOD*
			Vulnerabilidade geotécnica
	09+035	0,4	APP
			Remanescente FOD*
			Vulnerabilidade geotécnica

(continua)

Quadro 8.2.3.2-2 (conclusão)

Sensibilidade	Localização	Área (hectares)	Crítérios de Sensibilidade
Muito Alta	09+035	0,4	Vegetação com Influência Fluvial
			Áreas Prioritárias para Conservação
	12+910	1,17	Unidade de Conservação
			Vulnerabilidade geotécnica
			Remanescente FOD*
	13+290	0,37	APA
			Vulnerabilidade Geotécnica
	19+090	0,25	APP
			Remanescente FOD*
			Vulnerabilidade geotécnica
	22+055	0,3	Unidade de Conservação
			Vulnerabilidade geotécnica
Remanescente FOD*			
Área Rural			

*Floresta Ombrófila Densa (Submontana e Terras Baixas).

Quanto às áreas classificadas como sensibilidade alta, estas ocorrem de forma dispersa ao longo do trecho tendo maior concentração entre o Km 0+000 e 23+000. Destacam-se, a área de restinga situada entre o Km 0+000 e 1+000, e os diversos trechos intervencionados nos domínios da APA Municipal das Serras de Maricá e as Áreas Prioritárias para a Conservação. Destaque para as regiões de relevo multiforme que abrigam fragmentos florestais significativos graças à dificuldade de ocupação antrópica das íngremes encostas.

Evidencia-se o predomínio de sensibilidade ambiental baixa e média para todo o trecho do duto, porém, de forma mais expressiva entre o Km 23+000 até a aproximação com o Comperj. Nessa extensão as áreas pouco restritivas, antropizadas e de relevo suavizado, somente são descontinuadas por APPs de rios e pequenos fragmentos florestais. A grande presença de áreas já antropizadas, com amplo domínio das áreas de pastagem aliadas com o relevo sereno, preservam as somas dos pesos de cada tema entre 1 e 7.

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 1/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 1/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 2/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 2/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 3/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 3/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 4/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 4/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 5/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 5/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 6/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 6/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 7/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 7/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 8/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 8/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 9/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-1 - Mapa de Restrições Ambientais na Diretriz do Gasoduto Rota 03.
(FOLHA 9/9) (A3).**

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 1/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 1/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 2/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 2/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 3/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 3/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 4/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 4/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 5/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 5/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 6/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 6/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 7/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 7/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 8/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 8/9) (A3).

**Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.
(FOLHA 9/9) (A3).**

Mapa 8.2.3.2-2 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Trecho Terrestre.

(FOLHA 9/9) (A3).