

1. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo inicia-se com a contextualização dos investimentos previstos para o Estado do Rio de Janeiro, principalmente, os da PETROBRAS *vis-à-vis* o cenário econômico estadual e brasileiro, seguida da apresentação do instrumento da AAE, fundamentada na descrição dos conceitos básicos e elementos técnicos que subsidiam a sua aplicação, com indicações de experiências no setor de petróleo e gás, como a do LIMA no litoral sul da Bahia.

Seguem os objetivos e resultados esperados por parte da Secretaria do Ambiente (SEA), da FEEMA e da PETROBRAS e a responsabilidade organizacional pelo acompanhamento e aprovação dos produtos, além dos aspectos metodológicos e a caracterização do objeto da AAE, os investimentos da PETROBRAS, com a descrição dos empreendimentos envolvidos, considerando os aspectos locais, técnico-operacionais e a situação atual dos seus processos de licenciamento ambiental. Por fim, é definida a região de estudo, denominada de área estratégica.

1.1 Contextualização

O Estado do Rio de Janeiro detém um PIB de R\$ 222 bilhões, ocupando, assim, a segunda posição no *ranking* nacional (12,6% do PIB brasileiro). Sua estrutura produtiva é dominada pelas cadeias produtivas petrolífera, metal-mecânica, químico-farmacêutica e de serviços. Entretanto, o grande destaque do Rio de Janeiro no cenário econômico se refere ao setor petróleo, que responde por mais de 80% da produção nacional, possuindo a maior reserva do País.

Analisando as tendências do PIB no estado, considera-se que seu comportamento dinâmico responde a três componentes básicas: o município do Rio de Janeiro, o restante do território estadual e a extração de petróleo e gás natural. Considerando o período entre 2000 e 2006, observa-se pela **Figura 1.1** que o município do Rio de Janeiro contribui com uma parcela significativa do PIB estadual, embora tenha declinado acentuadamente de 56% para 41% no período considerado. A interiorização do desenvolvimento é uma tendência já conhecida e o crescimento na participação dos demais municípios do território estadual foi de 32 para 36 % nesse período. Entretanto, a componente que apresentou maior dinamismo na primeira metade da década de 2000 foi a extração de petróleo e gás natural, que saltou de 13% para 23 % entre 2000 e 2006, passando a responder por quase um quarto do PIB do Estado do Rio de Janeiro.

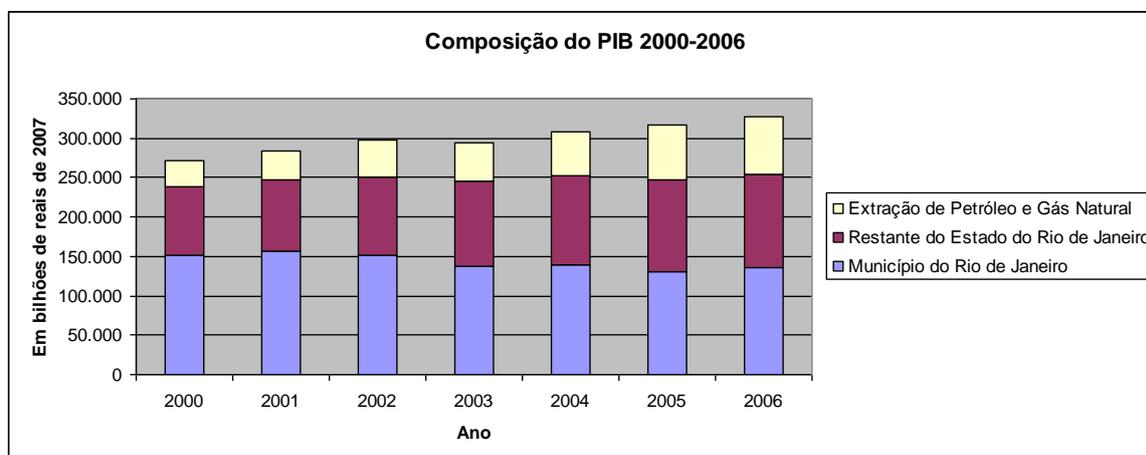


Figura 1.1 — Composição do PIB 2000-2006

A observação das séries históricas das três componentes do PIB fluminense (**Figura 1.2**) tende a inferir alguns aspectos relevantes. Primeiro, o dinamismo do setor petrolífero e gás natural, embora relevante para o PIB estadual, não produz uma alavancagem direta do crescimento econômico dos municípios que sediam as atividades vinculadas ao setor petrolífero e gás natural, pelo menos até o presente momento. A previsão do comportamento, em longo prazo, da extração e gás natural é difícil de ser realizada, considerando a volatilidade das cotações internacionais e os anúncios de descobertas de grandes campos no pré-sal. Entretanto, as previsões do PAC e a implantação de infra-estruturas do setor no território estadual podem, no futuro, vir a contribuir mais diretamente para o crescimento do PIB dos mesmos.

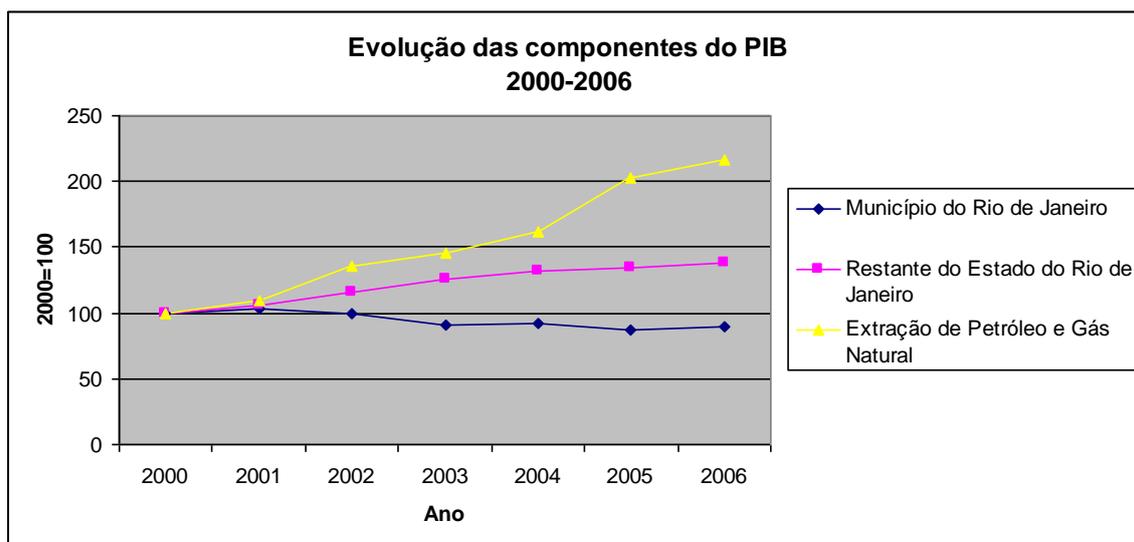


Figura 1.2 — Evolução das componentes do PIB 2000-2006

Nos próximos anos, o Rio de Janeiro receberá investimentos públicos e privados superiores a R\$ 107 bilhões, o que o torna o estado de maior destaque no atual cenário econômico brasileiro. Investimentos esses, públicos e privados, de capital nacional e estrangeiro, com objetivos de implantação de novas plantas ou de modernização e expansão das já existentes. Dentre os maiores investimentos previstos na região de estudo, no período de 2008 a 2010, podem-se citar:

- Arco Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro — anel viário que contornará a região metropolitana, permitindo o acesso adequado de cargas ao Porto de Itaguaí por toda a malha rodoviária do País, por meio de cinco grandes eixos rodoviários que serão conectados pelo projeto e que convergem para o Rio de Janeiro;
- Construção Naval:
 - Consórcio Rio Naval — construção de quatro petroleiros;
 - Aliança — construção de quatro novas embarcações de apoio a plataformas para a Companhia Brasileira de Offshore (CBO);
 - RENAVE — construção de uma balsa com capacidade de 4.000 m³ para granel líquido e de uma embarcação do tipo LH (*Line Handler*), usado nas operações de transporte ou ancoragem das plataformas;
 - EISA — construção de cinco navios porta-contêineres para a Log-In (braço logístico da CVRD), até 2013, e construção de dois graneleiros para a Laurin do Brasil;

- Urbanização de Favelas do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo e de municípios da Baixada Fluminense — remoção de barracos em beiras de córregos e áreas de risco; melhoria do abastecimento de água na Baixada Fluminense e na Região de São Gonçalo, Niterói e Itaboraí; implantação de redes coletoras de esgoto, incluindo programas de despoluição das baías de Guanabara e Sepetiba; construção de unidades habitacionais no Rio e na Baixada Fluminense; e obras de contenção de encostas e contra enchentes na Baixada Fluminense;
- Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), *Thyssen Krupp Steel* — implantação de um complexo siderúrgico que engloba além de uma usina, uma termelétrica, uma coqueria e um terminal portuário;
- Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) — construção de uma usina com três alto fornos na área do Porto de Itaguaí;
- Companhia de Coque Calcinado de Petróleo S.A. (Coquepar) – Petroquisa, Unimetal e Brazil Energy — construção de duas unidades com escala de 250 mil ton/ano cada uma, para a calcinação de coque verde de petróleo grau anodo (CVP). Os produtos comercializados pelas novas unidades serão o coque calcinado de petróleo (CCP) e a energia elétrica gerada a partir do vapor do processo de calcinação;

Além destes investimentos, estão previstos os da PETROBRAS que transformarão o Rio de Janeiro em novo “*player*” no cenário petroquímico internacional, com papel de destaque no setor de petróleo e gás. Os investimentos fazem parte do Plano de Aceleração do Crescimento do Brasil (PAC), do Governo Federal, que inclui 183 projetos do Plano Estratégico da PETROBRAS e representam, até 2010, investimentos de R\$ 171,7 bilhões (US\$ 68,7 bilhões) por parte da companhia e seus parceiros. As premissas do PAC para o setor, em consonância com as metas da companhia, são:

- garantir, a longo prazo, a auto-suficiência sustentada em petróleo do Brasil, com produção mínima 20% acima do consumo nacional, relação reserva/produção mínima de quinze anos e aumento da produção de óleos leves;
- ampliar e modernizar o parque de refino, aumentando a participação do óleo nacional na carga processada e melhorando a qualidade dos derivados;
- acelerar a produção e a oferta de gás nacional; e
- assegurar a liderança na área de biocombustíveis.

Estes investimentos da PETROBRAS têm peso significativo no Estado do Rio de Janeiro, em especial, os que dizem respeito a: desenvolvimento da produção de petróleo e gás natural na Bacia de Campos; construção de gasodutos e terminais de gás natural liquefeito; construção de um novo Centro Integrado de Processamento de Dados; e ampliação e modernização do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES). Na região estratégica compreendem: o PLANGAS, que inclui a ampliação da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), no município de Duque de Caxias; a construção de um Terminal de Gás Natural (GNL), na Baía de Guanabara; e a instalação do Complexo Petroquímico (COMPERJ), no município de Itaboraí.

Dentre estes investimos, a construção do COMPERJ é o maior investimento da história da PETROBRAS: estimado em R\$ 15 bilhões. Com previsão de início de suas operações a partir do final de 2012, em uma área de 45 milhões de m² no município de Itaboraí - RJ, deverá processar 150 mil barris por dia de petróleo pesado nacional e produzir matéria-prima petroquímica e derivados para a produção de resinas termoplásticas e combustíveis (CONCREMAT, 2007).

O COMPERJ apresentará potencial para estimular a instalação de indústrias de terceira geração de plástico (indústrias de transformados de plásticos) na região, dada a grande produção de matéria-

prima que irá gerar. A PETROBRAS estima que o empreendimento possa atrair em torno de 200 empresas com investimentos significativos e gerar cerca de 212 mil empregos diretos e indiretos, além de atrair grande contingente populacional de áreas diversas, provocando uma grande transformação na dinâmica econômica de Itaboraí e dos municípios vizinhos. Ademais, as oportunidades encontram-se também na cadeia produtiva da petroquímica, ou seja, no fornecimento de máquinas, equipamentos e serviços para a construção e operação do empreendimento.

1.2 Construção do Referencial Teórico

1.2.1 Apresentação do Instrumento de AAE

O histórico da avaliação ambiental de políticas, planos e programas (PPP) acompanha o início da avaliação ambiental, ocorrido em 1969, com a aprovação, pelo Congresso norte-americano, da *National Environmental Policy Act* (NEPA). Nesse documento é mencionada uma avaliação de caráter programático e genérico (DALAL-CLAYTON & SADLER, 2005). A partir da década de 1980, porém, algumas propostas internacionais destacam a necessidade da realização de estudos de AAE, contribuindo para a evolução e a consolidação deste instrumento, materializados, por exemplo, na Diretiva do Banco Mundial (*Organization Directive* - OD. 4.00 – 1989), sobre a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), que inclui a preparação de estudos de avaliação ambiental para alguns setores governamentais (avaliação ambiental setorial) e bacias hidrográficas e territórios (avaliação ambiental regional).

Na década de 1990, a AAE dissociou-se da AIA a partir da definição desse termo em documento da *Commission of the European Communities* (DALAL-CLAYTON & SADLER, 2005). Com base nesse novo termo, surgiram definições, metodologias e diretrizes de aplicação da AAE em distintas instâncias, como: a Convenção da CEE-ONU (1991) sobre os impactos de alcance transfronteiriço, que promoveu a aplicação da avaliação ambiental de políticas, planos e programas; a Diretiva da Comissão Européia (1997) que adotou uma proposta sobre a avaliação dos efeitos de certos planos e programas sobre o ambiente; e a adoção pela CEE-ONU, em 2001, de uma proposta de protocolo sobre AAE, com aplicação a políticas, planos e programas.

▪ Conceitos

Segundo Therivel *et al.* (1992), a AAE pode ser entendida como “*um processo sistemático, formal e abrangente de avaliação dos impactos ambientais de uma política, um plano ou um programa e de suas alternativas, incluindo a preparação de um relatório contendo os resultados da avaliação, que devem ser usados no processo de tomada de decisão*”. Para Teixeira (2008), essa definição ressalta as origens comuns da AAE com a AIA, segundo uma visão da natureza do instrumento ligada à previsão de impactos ambientais.

No atual contexto da avaliação ambiental, Partidário (2007) considera definições, como a anteriormente apresentada, simplistas e insuficientes, desconectadas da visão integradora das questões ambientais, sociais e econômicas, no conceito de sustentabilidade. Assim, Partidário (2007) define a AAE como um “*instrumento de avaliação de impactos de natureza estratégica, cujo objetivo é facilitar a integração ambiental e a avaliação de oportunidades e riscos de estratégias de ação no quadro de um desenvolvimento sustentável. As estratégias de ação estão fortemente associadas à formulação de políticas, e são desenvolvidas no contexto de processos de planejamento e programação*”.

Não tão recente, mas numa linha similar, cita-se o conceito do MMA (2002), adotado neste estudo, que define a AAE como um novo “*instrumento de gestão ambiental fundamentado nos princípios da avaliação de impacto ambiental, porém, associado ao conceito ou visão de desenvolvimento sustentável nas políticas, nos planos e nos programas, à natureza estratégica das decisões, à natureza contínua do processo de decisão, e ao valor opcional decorrente das múltiplas alternativas típicas de um processo estratégico*”.

Observa-se uma evolução no conceito que, por sua vez, tiveram desdobramentos na evolução das metodologias de AAE que são discutidas por Dalal-Clayton & Sadler (2005). Os autores concluíram que o termo AAE tornou-se um “guarda-chuva” para a avaliação ambiental (e cada vez mais social e econômica) de PPP. Afirmaram ainda que este tipo de avaliação ambiental deva abordar diferentes questões essenciais para que os processos de tomada de decisão estejam alinhados com os princípios do desenvolvimento sustentável e com os tratados internacionais da área de meio ambiente.

▪ Abordagem e Aplicação

Pragmaticamente, a relação da AAE com a AIA é fundamental. Ambas possuem uma raiz comum, a avaliação de impactos, mas um objeto de avaliação diferente. A AAE avalia estratégias de desenvolvimento futuro com um elevado nível de incerteza e a AIA, por sua vez, avalia propostas e medidas concretas e objetivas para execução de projetos (Partidário, 2000; Partidário, 2007). Além disso, a AAE e a AIA se complementam, pois na seqüência de planejamento das políticas, planos e programas, estão os projetos necessários para sua implementação. A avaliação ambiental passa a constituir um processo seqüencial denominado avaliação em cascata (*tiering assessment*).

Alguns pontos devem, porém, ser destacados quanto aos objetivos e quanto ao emprego de ambos os instrumentos. O **Quadro 1.1** assinala algumas das principais diferenças entre a AAE e a AIA.

A literatura internacional nos mostra que os próprios processos de avaliação ambiental nas instâncias estratégicas (PPP) também apresentam diferenças importantes. Enquanto a avaliação ambiental de políticas requer abordagens mais rápidas e flexíveis, a avaliação ambiental de um plano exige o ajuste aos procedimentos de planejamento, garantindo que, em cada momento da decisão, sejam consideradas as alternativas e apurados os seus efeitos, re-introduzindo no processo de planejamento o produto da avaliação. Já no âmbito de um programa, a avaliação ambiental pode ser tratada como uma abordagem muito próxima da avaliação ambiental de projetos (MMA, 2002). Mas a AAE só se torna eficaz se realizada de forma integrada e compatibilizada com os outros mecanismos de decisão, como, por exemplo, as estratégias nacionais de sustentabilidade e biodiversidade, os programas nacionais de política ambiental, os planos operacionais de gestão ambiental, as Agendas 21 (gerais ou setoriais, nacionais, regionais ou locais).

Quadro 1.1 — Diferenças Fundamentais entre a AAE e a AIA

	AAE	AIA
Natureza do Objeto	Estratégia	Empreendimento
Soluções alternativas	Localização, tecnologias, estratégias econômicas, sociais ou físicas	Localização, construção, exploração
Escala	Política, ordenamento, planejamento	Projeto
Prazo	Longo, médio	Médio, curto
Análise/detalhe das informações	Pouco detalhe	Muito detalhe
Nível de precisão qualitativo/quantitativo	Mais qualitativo	Mais quantitativo
Rigor da análise (incerteza)	Menos rigor / mais incerteza	Mais rigor / menos incerteza
Percepção pública do impacto	Vaga / maior distanciamento	Reativa
Pós-avaliação e fase seguintes	Outras ações estratégicas ou desenvolvimento de projetos	Evidência observável / construção e operação

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ (2008) adaptado de Partidário (2000) e Partidário (2007)

A experiência internacional também tem mostrado que a AAE é um instrumento flexível, de grande abrangência de aplicação, seguindo diferentes modelos — AAE de base na AIA e AAE de base estratégica (Teixeira, 2008; Partidário, 2007). A AAE de base na AIA avalia as soluções propostas num plano ou programa e os seus efeitos. Já a AAE de base estratégica avalia as estratégias propostas durante o processo de planejamento e programação e a forma como estas estratégias procuram responder aos objetivos e problemas estratégicos (Partidário, 2007).

Há ainda abordagens regionais e setoriais, como as realizadas para o setor de transporte (Dom, 1996; Hildén *et al.*, 2004; FISHER, 1999; Fisher, 2003; Parkhurst & Richardson, 2002) e energia (Finnveden *et al.*, 2003; Pires *Et Al.*, 2002; Pires *et al.*, 1999), nas quais diferentes critérios, procedimentos e técnicas são utilizados. De acordo com o Banco Mundial (World Bank, 1993; World Bank, 1996), a AAE setorial deve avaliar as questões ambientais estratégicas de PPP ou de um grupo de projetos de um determinado setor, como o de petróleo e gás natural. Já a AAE regional deve avaliar as questões ambientais específicas de uma região.

Independentemente de abordagem, critérios, modelo, procedimentos e técnicas, a literatura internacional sugere um grupo de objetivos comuns a quaisquer estudos de AAE (Partidário, 2007):

- contribuir para um processo de decisão ambiental e sustentável;
- melhorar a qualidade de políticas, planos e programas;
- fortalecer e facilitar a AIA de projetos; e
- promover novas formas de tomar decisão.

Além disso, sugerem-se as seguintes etapas para a realização de uma AAE genérica (Therivel & Partidário, 1996; Partidário, 2007):

- 1º. Seleção e triagem de propostas de decisão estratégica (*screening*);
- 2º. Estabelecimento de prazos (*timing*);
- 3º. Definição do conteúdo/âmbito da avaliação (*scoping*);
- 4º. Avaliação propriamente dita — avaliação de opções estratégicas relativas a oportunidades e riscos – AAE base estratégica; ou avaliação dos impactos da PPP em fatores ambientais específicos – AAE base AIA;
- 5º. Documentação — elaboração de relatório da avaliação e envolvimento dos agentes sociais relevantes;
- 6º. Revisão;
- 7º. Tomada de decisão;
- 8º. Acompanhamento da implementação da decisão estratégica.

1.2.2 AAE no Setor de Petróleo e Gás Natural

Para Horvath & Barnes (2006), os estudos de AAE da exploração e da produção (E&P) de petróleo e gás natural deveriam incorporar tanto as características da AAE setorial como as da AAE regional, devendo também considerar todas as atividades em uma área definida, desde as primeiras etapas da exploração, até a produção e a desativação (descomissionamento). Davey *et al.* (2001) propõe alguns princípios que devem ser incorporados à AAE desse setor, como a realização ainda no início do processo de tomada de decisão (antes da oferta de blocos para concessão), participação efetiva da sociedade, consideração de cenários de desenvolvimento realistas e completos, especificação das áreas em locais ou em condições em que os desenvolvimentos podem ou não ocorrer etc.

Na mesma direção, estudos de levantamento do estado da arte no plano internacional apontam para a importância e a necessidade do desenvolvimento de metodologias específicas para realização da AAE no setor de petróleo e gás natural (Malheiros, 2002; Miyamoto, 2003; Lima/Coppe/Ufrj, 2004; Wagner & Jones, 2004).

Algumas empresas e agências governamentais de países como o Canadá, Reino Unido e Austrália já estão trabalhando nesse sentido e têm observado benefícios decorrentes da consideração das questões ambientais em instâncias mais estratégicas do processo de tomada de decisão (LIMA/COPPE/UFRJ, 2004), como: participação ampla da sociedade; identificação prévia de áreas muito sensíveis do ponto de vista socioambiental; identificação prévia de conflitos e melhoria da qualidade dos estudos ambientais posteriores (estudos prévios à obtenção de licenças ambientais, com redução de custos de projetos, de tempo e esforço em locais inapropriados). No Brasil, as primeiras iniciativas de avaliação ambiental aplicada às instâncias estratégicas de planejamento têm sido marcadas por uma abordagem baseada na avaliação de impacto ambiental e na avaliação de impactos cumulativos de projetos de grande porte, como no caso do gasoduto Brasil-Bolívia (Teixeira, 2008).

Outra experiência do setor de petróleo e gás natural, o estudo de AAE dos Programas de Desenvolvimento das Atividades de E&P do litoral sul da Bahia (LIMA/COPPE/UFRJ, 2003), mostrou que a AAE pode contribuir efetivamente para o processo de tomada de decisão, com a escolha de alternativas que apresentem não apenas o menor impacto ambiental, mas também um menor risco de ocorrência de acidentes que causem danos ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sociedade e até à economia local (Garcia, 2003). De uma forma geral, destacam-se os seguintes benefícios decorrentes da realização de estudos de AAE (Partidário, 2000):

- auxilia a promoção do desenvolvimento sustentável, integrando o meio ambiente ao processo de tomada de decisões, formulando políticas e planos ambientalmente sustentáveis, e considerando as melhores práticas e alternativas ambientais;
- fortalece a AIA em nível de projetos, antecipando a identificação dos impactos e de seus efeitos cumulativos, considerando as questões estratégicas relacionadas à justificativa e à localização da proposta, reduzindo o tempo e o esforço necessários à avaliação de esquemas individuais;
- permite uma visão ambiental mais ampla das políticas e dos planos setoriais;
- facilita um encadeamento de ações ambientalmente estruturadas; e
- contribui para um processo sustentável de desenvolvimento de políticas e planejamento.

Apesar dos benefícios mencionados, existem, também, algumas limitações e dificuldades inerentes aos estudos de AAE. São eles: a complexidade de obtenção e análise dos dados; o alto grau de incerteza quanto ao estado da biodiversidade, aos cenários ambientais futuros, às condições econômicas e sociais, às novas tecnologias e, também, quanto aos novos desenvolvimentos que acontecerão como resultados das PPP; a incompatibilidade ou a limitação dos dados obtidos em diferentes regiões; e a dificuldade em definir quando a AAE deve ser realizada e quais PPP devem ser avaliadas. Além disso, em alguns locais, as PPP podem não seguir um processo aberto e formal de elaboração e aprovação, e questões de confidencialidade podem estar envolvidas, dificultando a realização dos estudos (GARCIA, 2007).

1.3 Objetivos da AAE e Responsabilidade Organizacional

O volume de investimentos da PETROBRAS no estado, a implantação e a ampliação de novas plantas industriais em região em que a problemática ambiental é evidente, tendem a aumentar a consciência ambiental, o que se traduz em pressões para que se intensifique o controle dos empreendimentos. Por outro lado, o Governo do Estado, decidindo requalificar o planejamento alinhado à sua visão de futuro¹, resolveu vincular a AAE aos EIA da REDUC e do COMPERJ, fazendo-a constar das Instruções Técnicas dos respectivos estudos. A AAE assim requerida deve se articular aos mencionados EIA, considerando ainda os demais empreendimentos da PETROBRAS na região em torno da BG. Os resultados da AAE servirão para apoiar, tanto os futuros processos de planejamento ambiental como as decisões sobre o controle ambiental da execução e da operação desses empreendimentos, sendo considerados na medida em que os estudos forem concluídos. A iniciativa do Governo do Estado, em particular da SEA, objetivou, portanto:

- avaliar a cumulatividade de impactos dos empreendimentos;
- antecipar questões ambientais críticas;
- avaliar em que medida a questão ambiental pode condicionar o desenvolvimento da região; e
- identificar as oportunidades e riscos ambientais, do ponto de vista do incremento dos negócios.

Para a PETROBRAS, a AAE fornecerá subsídios à tomada de decisão sobre a mitigação e o acompanhamento dos impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos, considerados ainda na fase de concepção e implantação, atendendo, assim, aos preceitos expressos em sua missão², além de apoiar os esforços de promoção do desenvolvimento ambientalmente sustentável do setor de petróleo e gás.

Como visto, a realização da Avaliação Ambiental Estratégica de Empreendimentos do PLANGAS, GNL e COMPERJ na região entorno da Baía de Guanabara é uma iniciativa da Secretaria do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (SEA), motivada pelos investimentos programados para a região no campo do setor de petróleo e gás.

A AAE está sendo realizada pela Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com o apoio do Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA) e com o acompanhamento técnico e validação dos produtos pela PETROBRAS.

O processo de acompanhamento, participação das discussões e aprovação das ações e resultados previstos vem tendo o apoio da SEA e da FEEMA, de forma a contribuir com conhecimentos e informações para as análises realizadas ao longo do desenvolvimento da AAE.

¹ “O Rio de Janeiro é um lugar único para se viver e investir: próspero, seguro, ambientalmente sustentável, onde educação e cultura são valores inquestionáveis e transformadores”.

² Missão: “Atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes, e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países onde atua”.

1.4 Aspectos Metodológicos

Como a AAE é um instrumento flexível, de grande abrangência de aplicação que pode seguir diferentes modelos e considerando a necessidade apontada na literatura internacional do desenvolvimento de metodologias específicas, nesta AAE para o setor de petróleo e gás natural, pode-se dizer que a metodologia adotada não segue nenhum modelo pré-estabelecido na sua íntegra, sendo produto do conhecimento adquirido pela equipe do LIMA/PPE/COPPE/UFRJ, no âmbito das pesquisas empreendidas e nas AAE já realizadas, considerando diferentes setores da economia nacional, inclusive, do próprio setor, em atividades de exploração e produção *offshore*.

Também, embora o contexto atual já seja de licenciamento ambiental dos empreendimentos objeto da AAE, como o uso deste instrumento no País passa por um processo de aprimoramento natural, tal como ocorreu com outros instrumentos, a exemplo da própria AIA de projetos, a sua aplicação posterior à fase apropriada à tomada de decisão no processo de planejamento, ou seja, *ex-ante*, não a invalida. A AAE cumpre seu papel na medida em que avalia os impactos estratégicos, inclusive os sinérgicos e cumulativos com outros empreendimentos e com outros planos e programas previstos para a região, e define diretrizes para controle e acompanhamento dos mesmos, que pela natureza dos processos envolvidos e sua abrangência territorial extrapolam, na maioria das vezes, a competência do empreendedor e exigem uma atuação conjunta e/ou inter-institucional que o processo de licenciamento ambiental de cada empreendimento isoladamente não dá conta.

Esta AAE parte então de um estágio em que os empreendimentos já se encontram em licenciamento e, portanto, objeto de diferentes audiências públicas, etapa em que se dá, efetivamente, o envolvimento das partes interessadas. Assim, as expectativas e demandas relevantes foram identificadas a partir das manifestações nessas audiências, que foram gravadas e consideradas na AAE. Observa-se, ainda, que todas as decisões tomadas, desde a elaboração do Termo de Referência, os fatores críticos selecionados, a definição dos processos estratégicos e respectivos indicadores ou mesmo a estrutura, composição e análise dos cenários foram objeto de discussão entre a equipe do LIMA, com a PETROBRAS, SEA e FEEMA.

Para cumprir os objetivos pretendidos, a AAE foi estruturada de acordo com o Termo de Referência (TR) inicialmente estabelecido, compreendendo as seguintes fases de desenvolvimento: marco referencial, quadro de referência estratégico, diagnóstico estratégico e avaliação ambiental dos cenários. A **Figura 1.3** apresenta a estrutura metodológica adotada, a seguir detalhada.

Na primeira fase, **Marco Referencial**, construído todo o referencial teórico aplicável a AAE, bem como delineada todas as condições de contorno da mesma.

Portanto inicia-se com a contextualização dos investimentos previstos para o Estado do Rio de Janeiro, principalmente, os da PETROBRAS *vis-à-vis* o cenário econômico estadual e brasileiro, seguida da apresentação do instrumento da AAE, fundamentada na descrição dos conceitos básicos e elementos técnicos que subsidiam a sua aplicação, com indicações de experiências no setor de petróleo e gás, como a do LIMA no litoral sul da Bahia.

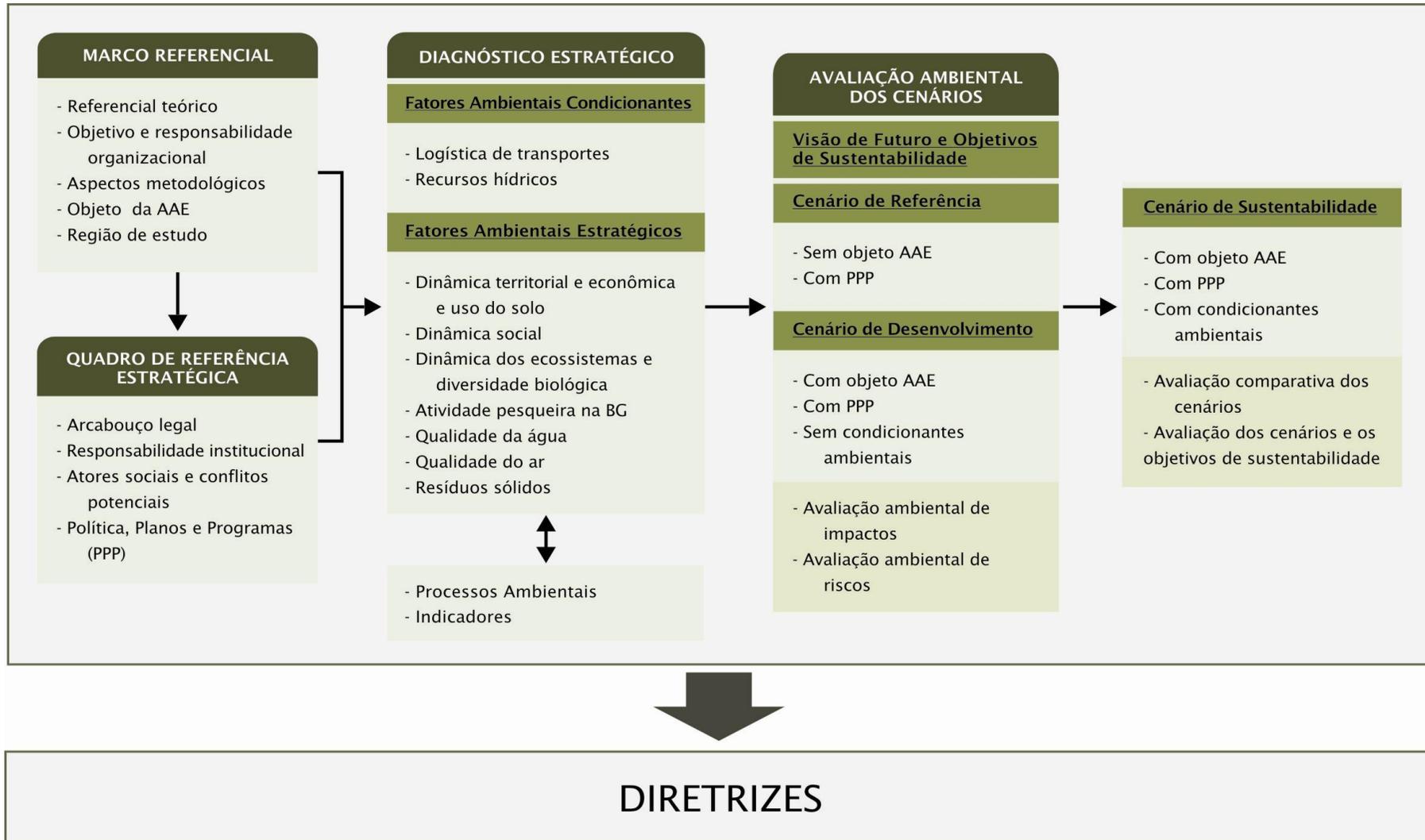


Figura 1.3 — Estrutura Metodológica da AAE do Programa de Investimentos da PETROBRAS na Área de Abrangência da Baía de Guanabara

Seguem os objetivos e resultados esperados por parte da Secretaria do Ambiente (SEA), da FEEMA e da PETROBRAS e a responsabilidade organizacional pelo acompanhamento e aprovação dos produtos, além dos aspectos metodológicos e a caracterização do objeto da AAE, os investimentos da PETROBRAS, com a descrição dos empreendimentos envolvidos, considerando os aspectos locacionais, técnico-operacionais e a situação atual dos seus processos de licenciamento ambiental. Por fim, é definida a região de estudo, denominada de área estratégica, que compreende 23 municípios: os dezessete que compõem a RMRJ mais o município de Itaguaí e outros 5 municípios que fazem parte, com outros 6 da RMRJ, do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Leste Fluminense (CONLESTE).

Na segunda fase, **Quadro de Referência Estratégico**, consta todo o contexto social, legal e institucional em que a AAE está inserida, permitindo assim uma análise integrada de todos os fatores que podem influenciar o desenvolvimento dos empreendimentos e da região de referência.

Neste contexto, foi realizado o levantamento do arcabouço legal (ambiental, de desenvolvimento urbano e outros), que rege os principais aspectos associados aos empreendimentos PETROBRAS; analisada as responsabilidades institucionais, por meio da identificação das características básicas das administrações municipais, buscando inferir sua capacidade atual de planejamento e gestão de seus territórios; caracterizado o sistema atual institucional de meio ambiente do estado, além da apreciação da capacidade institucional dos órgãos e das entidades estaduais de meio ambiente; analisado o sistema de gestão da BG, identificando as autoridades instituídas para tal e as possíveis causas da falta de efetividade desse sistema. Foram identificados, ainda, os potenciais conflitos decorrentes da implantação dos empreendimentos previstos para a área estratégica, assim como os principais atores sociais envolvidos e, por último, as Políticas, Planos e Programas (PPP) nas três esferas de governo e empreendimentos ou investimentos privados, existentes e previstos, e estudos ambientais realizados ou em andamento para licenciamento ambiental ou outros propósitos.

Na terceira fase, o **Diagnóstico Estratégico**, estruturou-se as bases para se caracterizar como os empreendimentos da PETROBRAS irão determinar as conseqüências ambientais (positivas e negativas) significativas. Consistiu-se da identificação, caracterização e análise dos fatores condicionantes do desenvolvimento (logística dos transportes e recursos hídricos) e dos fatores ambientais estratégicos (dinâmica territorial e econômica e uso do solo, dinâmica social, dinâmica dos ecossistemas e diversidade biológica, qualidade da água, qualidade do ar, resíduos sólidos) e suas interações com o meio ambiente. Esta caracterização inicial ocorreu, com base em dados secundários, com foco nos aspectos identificados pelos especialistas como de maior relevância para retratar a atual situação da região estratégica face ao objeto da AAE.

Concluída a caracterização ou a linha de base, a integração dos fatores estratégicos foi fruto de dinâmica de grupo que, empregando técnica de interação multidisciplinar, possibilitou o diagnóstico da situação socioambiental e a identificação de tensões e conflitos entre o desenvolvimento e o atual uso de recursos ambientais, além de sinalizar quanto ao potencial comprometimento do desenvolvimento do setor produtivo.

De forma que para cada um dos fatores estratégicos eleitos, as análises foram organizadas e destacadas as questões estratégicas, a partir da identificação dos processos ambientais relevantes e dos indicadores selecionados para expressá-los e que vão retratar a situação atual, balizar o desenvolvimento dos cenários e, posteriormente, serão úteis para o monitoramento da evolução da dinâmica regional.

Nessa fase, foi proposta uma setorização da área estratégica, em função dos vetores de crescimento urbano observados e das tendências de mudança na dinâmica territorial e no uso e ocupação do solo — para servir de referência territorial para a avaliação dos cenários.

Na quarta fase, **Avaliação Ambiental dos Cenários**, realiza-se a avaliação das ameaças e oportunidades de desenvolvimento, apoiada na análise comparada das opções estratégicas, a partir de uma visão prospectiva das conseqüências das ações previstas, na medida em que se possa oferecer orientação para futuras decisões. Para tal, foi utilizado o método de formulação de cenários, consolidado como um dos principais instrumentos técnicos para esta aplicação, pois possibilita que se avaliem prováveis resultados e comportamentos em sistemas complexos ou de alto nível de incerteza. Essa técnica é a adotada pelo LIMA/COPPE/UFRJ para a realização de AAE, pois, na medida do possível, reflete a faixa de incerteza inerente a este tipo de projeções.

Para esta avaliação ambiental, inicialmente, construiu-se a visão de futuro ou o futuro (ideal) desejado para a região, que serviu como um referencial para as análises realizadas nos cenários; e os objetivos de sustentabilidade, que indicam o que se deve buscar para atingir esse futuro desejado, alinhado, em especial, com as expectativas do Governo do Estado no seu Plano Plurianual e com as da própria PETROBRAS. Esta proposta foi validada no decorrer do processo de interlocução com a equipe que acompanhou a realização da AAE.

Assim, foi definido o “parâmetro desejado”, que pode ser comparado a cada um dos cenários, fundamental para permitir avaliar a distância entre a realidade prevista diante das propostas de desenvolvimento apresentadas e prováveis e a realidade desejada pelos diferentes atores envolvidos. A seguir, a contextualização dos fatores endógenos e exógenos, adotados para a obtenção de melhores resultados no processo de construção dos cenários, uma vez que compõem o contexto em que a região se insere e aquela em que as novas atividades serão desenvolvidas. Estes elementos são consubstanciados na construção dos Cenários de Referência, de Desenvolvimento e de Desenvolvimentos Visando a Sustentabilidade ou o Cenário de Sustentabilidade.

O Cenário de Referência (CR) traduz, num horizonte até 2025, as tendências de desenvolvimento sem a implantação dos empreendimentos da PETROBRAS previstos.

O Cenário de Desenvolvimento (CD) considera os efeitos da implantação do objeto da AAE — Terminal Flexível de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL) e de todas as atividades do PLANGAS e do COMPERJ — e analisa a situação dos fatores estratégicos para a tomada de decisão, considerando a mesma escala temporal.

Em todos os cenários foram considerados os planos, programas e projetos (PPP) que serão implementados ao longo desse período.

Após a construção dos referidos cenários, identificou-se e avaliou-se qualitativamente as ameaças (impactos estratégicos adversos), as oportunidades (impactos estratégicos benéficos), os riscos ambientais, a cumulatividade e a sinergia³ relacionadas aos processos estratégicos em cada um dos cenários (CR, CD), para subsidiar a análise comparativa. A avaliação foi feita com base em metodologias consagradas de avaliação ambiental.

³ Nas interações sinérgicas o perigo resultante da combinação de dois poluentes é superior à soma de todos os riscos que um único deles pode representar individualmente (Ehrlich & Ehrlich, 1974, in FEEMA, 1990).

Os impactos estratégicos foram avaliados de acordo com critérios de relevância em: irrelevante, pouco significativo, significativo e muito significativo. Em seqüência, identificou-se os setores e respectivos municípios da área estratégica mais afetados por esses impactos.

Uma vez avaliados, construiu-se uma matriz de interação, relacionando os processos de cumulatividade e sinergia existente entre eles, utilizando uma legenda de cores. A leitura dessa matriz permite visualizar a incidência da quantidade e a qualidade (tipo) de interações, possibilitando ainda identificar aqueles sobre os quais se devem priorizar ações para a prevenção e redução de suas magnitudes.

O Cenário de Sustentabilidade (CS) compreende, basicamente, o CD com governança, ou seja, identifica ações públicas e privadas que devem ser previstas num cenário contra-factual ou mais amigável ambientalmente, envolvendo menores perdas ambientais, minimizando possíveis conflitos e ampliando-se a sustentabilidade ambiental. Com este instrumental ficam explícitas as ações de gestão ambiental a serem propostas e sua eficiência na redução ou mitigação dos impactos estratégicos e o que se ganha e o que se perde com sua implementação.

Novamente, a análise dos fatores estratégicos consolida este CS e remete à proposição de diretrizes, para controle e acompanhamento dos impactos estratégicos. Para tal, foram consideradas as ações previstas nos diversos planos e programas existentes, bem como nas restrições e exigências ou condicionantes das Licenças Ambientais, até o momento previsto para os empreendimentos objeto da AAE. As diretrizes são apresentadas harmonizadas com os objetivos de sustentabilidade e as respectivas linhas de ação propostas.

Por fim, o ciclo da avaliação dos cenários se encerra avaliando-se comparativamente os cenários e retomando-se à verificação da sua adequação aos objetivos de sustentabilidade e à 'visão de futuro' prevista para o desenvolvimento da região. Essa verificação mostra o quanto o conjunto de diretrizes e recomendações propostas pela AAE pode, efetivamente, contribuir para a consolidação de um cenário mais amigável ambientalmente, aproximando-se dos objetivos de sustentabilidade estabelecidos.

Nas conclusões, os destaques relevantes e a sinalização para os próximos passos.

1.5 Objeto da AAE

De acordo com o TR, a AAE envolve a ampliação, implantação ou modificação dos seguintes empreendimentos propostos pela PETROBRAS:

- Terminal Flexível de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL);
- PLANGAS:
 - Gasoduto Japeri-REDUC;
 - Ampliação da Refinaria Duque de Caxias (REDUC);
 - Instalações no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda (TAIR);
 - Adaptações do Terminal Aquaviário de Ilha Comprida (TAIC);
 - Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III) e Estação de Compressão Campos Elíseos (ECOMP Campos Elíseos);
- Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ).

Estes empreendimentos são aqui caracterizados considerando seus aspectos locacionais e técnico-operacionais, como também é apresentada a situação atual dos seus processos de licenciamento ambiental. A **Figura 1.4** apresenta a localização deste conjunto de empreendimentos.

1.5.1 Terminal Flexível de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL)

Com base na produção nacional e na importação do gás boliviano, a PETROBRAS constatou a necessidade de ampliar a oferta de gás natural. Após alguns estudos, optou pela importação de gás natural liquefeito (GNL), o que requer a implantação de dois terminais flexíveis de GNL, sendo um deles na BG. Para tal, projetou o sistema de escoamento de GNL por meio de um navio adaptado para essa função, ancorado em um píer no interior da BG, e um gasoduto que interliga o navio (que possui uma planta de regaseificação do GNL instalada em seu interior) à malha de gasodutos existentes.

O Terminal Flexível de GNL deverá atender, apenas em alguns meses do ano, a demanda das termelétricas que utilizam gás natural; e, portanto, poderá ser utilizado no transporte transoceânico de GNL, nos meses em que não estiver ancorado no píer realizando a regaseificação.

▪ Aspectos Técnicos e Operacionais

O conjunto de instalações que compõem o Terminal Flexível de GNL é composto por:

- **Plataforma de Operações** — o Terminal Marítimo localiza-se na BG (22° 46,973' S e 43° 07,91943' W) e será composto por um píer e pelos navios. A **Figura 1.5** ilustra a localização do empreendimento;
- **Duto Submarino** — o início do gasoduto será a aproximadamente 2 km a leste da ilha do Boqueirão (E=691789 e N=7479315), seguindo até atingir a Praia de Mauá no Município de Magé (E=685050 e N=7486406). Terá de 28' de diâmetro, 0,688" de espessura e uma extensão total de aproximadamente 1 km, sendo conectado ao sistema de vaporização do GNL no píer a ser instalado na BG. Na transição entre o trecho marítimo e o terrestre será instalada uma válvula de bloqueio automático (SDV);

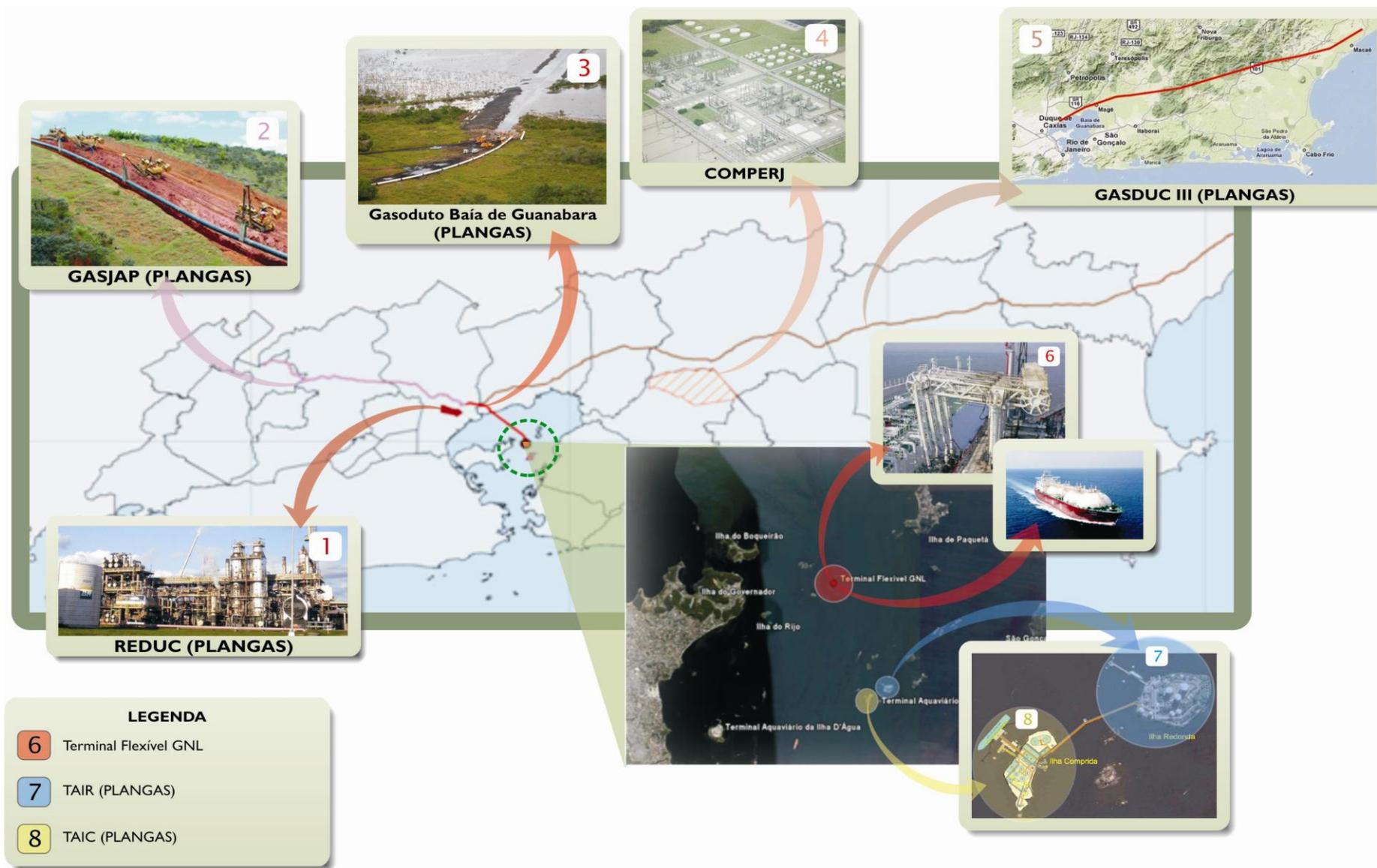


Figura 1.4 — Localização dos Empreendimentos
Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ com apoio do LAGET/UFRJ (2009)

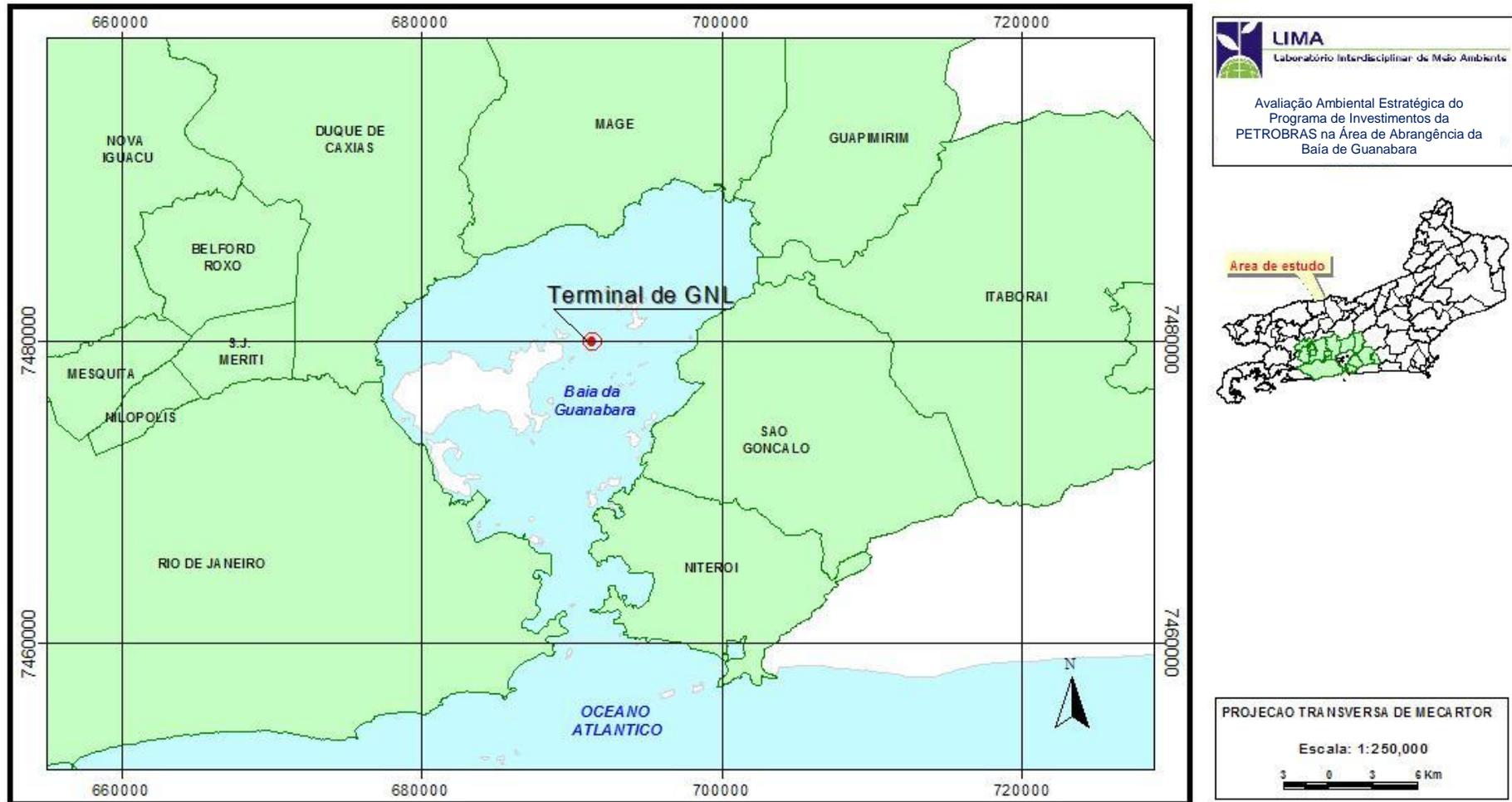


Figura 1.5 — Localização do Terminal de GNL

- **Duto Terrestre** — o gasoduto se inicia no ponto de chegada do duto marítimo, próximo à Praia de Mauá, seguindo em direção noroeste, cerca de 2 km, em faixa de terreno ainda não ocupada, até atingir a antiga faixa de servidão dos dutos que interligam a Estação de Cabiúnas à REDUC. Segue nessa faixa por, aproximadamente, 3 km, até atingir a Estação de Campos Elíseos. Os principais cruzamentos e travessias são a do Rio Estrela e a do Canal do Coelho. Os municípios atravessados no trecho terrestre são Magé e Duque de Caxias. Nesse trecho, o gasoduto terá 28' de diâmetro e 5 km de extensão total, ocupando uma faixa de servidão de 100 m de largura;
- **Plataforma de Operações** — o Terminal terá uma plataforma de operações com 60 m de largura por 50 m de comprimento, quatro *dolphins* de atracação, quatro *dolphins* de amarração e passarelas interligando as estruturas;
- **Planta de geração de nitrogênio** — com a capacidade máxima de 450 m³/h, a planta será instalada no píer para atender à necessidade de consumo durante a transferência de GNL e a inertização no período de inatividade. O nitrogênio, antes da transferência de GNL, tem a função de eliminar o oxigênio e a possível presença de água ou umidade nas juntas giratórias dos braços. Durante a transferência, sua função é evitar a formação de gelo e, após a transferência, tem como função a drenagem de todo o GNL residual;
- **Navios** — o projeto prevê o afretamento e a conversão de dois navios metaneiros para atuarem na operação de recebimento, estocagem e regaseificação de GNL. Para a estocagem, será utilizada a embarcação VT1 - Vessel Type 1 (*vessel for transport, storage and re-gasification*) (**Figura 1.6**) e o suprimento de GNL poderá ser feito por navios supridores (**Figura 1.7**);
- **Operação** — para o atendimento da demanda de GN, o navio VT1 (*Vessel Type 1*) permanecerá atracado junto a uma face (berço interno) da plataforma de operações, servindo como tanque para armazenamento do GNL e será abastecido de acordo com o consumo de GN. Já os navios supridores, atracarão junto à face oposta (berço externo). O sistema de carregamento/descarregamento pressurizado de GNL/GN consiste na transferência de GNL do navio supridor para o VT1, a uma taxa máxima de até 10.000 m³/h e no escoamento de até 20 MM Nm³/d de GN pressurizado, para a malha de gasodutos existente (**Figura 1.8**).



Figura 1.6 — Modelos de Navios Cisterna (VT1)

Fonte: BOURSCHEID S. A. (2007)



Figura 1.7 — Modelo de Navio Supridor de GNL

Fonte: BOURSCHEID S. A. (2007).



Figura 1.8 — Fotos dos Braços de Descarregamento/Carregamento

Fonte: BOURSCHEID S. A. (2007).

A planta de regaseificação faz a mudança de estado físico do GNL da fase líquida para a gasosa. Basicamente, o sistema fornece calor para o GNL em estado líquido a -162°C , fazendo-o mudar para a fase gasosa, aquecendo-o até a temperatura de 5°C . O GNL proveniente dos tanques de armazenamento ou do vaso de recondensação é bombeado em alta pressão, através de trocadores de calor, sendo regaseificado na pressão de 100 gf/cm^2 , sem a necessidade de compressão adicional. Podem ser utilizados dois sistemas de aquecimento e regaseificação: Sistema Ciclo Aberto (*Open-Loop*) e Sistema Ciclo Fechado (*Closed-Loop*).

No Ciclo Aberto, o calor necessário para a regaseificação é fornecido pela água do mar. A água é bombeada (a uma vazão máxima de $10.000\text{ m}^3/\text{hora}$) para trocadores de calor, aquece um fluido intermediário (ex: propano), e depois é devolvida. A diferença máxima de temperatura entre a água captada e a devolvida para a BG deverá ser de 7°C . Vale ressaltar que não há reutilização possível para essa água, havendo necessidade de sua devolução ao mar.

No Ciclo Fechado, o calor necessário para a regaseificação do GNL é fornecido por intermédio da geração de vapor em circuito fechado. Esse sistema tem custo operacional mais elevado que o do sistema aberto, entretanto, permite que a planta de regaseificação opere em locais em que restrições ambientais impeçam a utilização de água do mar no processo. Isso garante flexibilidade em caso de necessidade de mudança da localização do terminal.

▪ Aspectos Ambientais

A TAG S.A. (Transportadora Associada de Gás), subsidiária da TRANSPETRO, recebeu a Licença Prévia (LP) nº FE 013328 emitida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), com validade até 19 de setembro de 2009, e a Licença de Instalação (LI), nº FE 013566, em 26 de novembro de 2007, com validade até 23 de novembro de 2010. A Licença de Operação (LO), nº IN000490, em 29 de julho de 2009, com validade até 29 de julho de 2014..

1.5.2 Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGAS)

1.5.2.1 Gasoduto Japeri-REDUC (GASJAP)

O Gasoduto Japeri-REDUC (GASJAP), que se estenderá da Estação de Japeri, localizada no município de mesmo nome, à REDUC, em Campos Elíseos, Município de Duque de Caxias, será construído para interligar o sistema existente de gás natural com o sistema em instalação. Permitirá, na fase inicial, a transferência do gás natural proveniente da Bacia de Campos e dos campos de produção do Estado do Espírito Santo para o Gasoduto Campinas–Rio de Janeiro e, conseqüentemente, para o Gasoduto Rio–São Paulo (GASPAL). Em uma segunda fase, com a implantação de uma estação de compressão na extremidade do gasoduto, localizada próxima à REDUC (Estação de Compressão de Campos Elíseos), será possível transferir o gás proveniente do Gasoduto Campinas–Rio para os gasodutos provenientes do Norte Fluminense.

A implementação do GASJAP é parte integrante do Plano Estratégico da PETROBRAS 2015, que, neste particular, objetiva expandir a malha de gasodutos dos estados da Região Sudeste, visando massificar a distribuição e atender à crescente demanda por gás natural (17,7% ao ano) nas suas mais diversas utilidades. O gás natural atenderá indústrias, usinas termelétricas, instalações comerciais, veículos e residências da região.

▪ Aspectos Técnicos e Operacionais

- **Traçado** — o GASJAP tem extensão de aproximadamente 45,1km, atravessando os municípios de Japeri (10,40 km), Nova Iguaçu (16,75 km) e Duque de Caxias (17,95 km). Inicia na Estação de Japeri, utilizando, em grande parte, faixa de dutos existentes (Caxias–Santa Cruz–Volta Redonda–São Paulo/ Rio–Belo Horizonte/ Barra do Furado– Campos Elíseos– REDUC) e termina na área da futura Estação de Compressão de Campos Elíseos, no município de Duque de Caxias (**Figura 1.9**). Próximo ao km 5,5, o gasoduto contorna a Reserva Biológica do Tinguá e a Fábrica CONDOR S.A Indústria Química;
- **Capacidade** — o gasoduto foi projetado para operar com capacidade máxima de 20 milhões de m³/d em ambos os sentidos de fluxo;
- **Dutos** — em toda a sua extensão, a tubulação terá diâmetro de 28” e será enterrada a uma profundidade mínima de 1m. No entanto, a profundidade poderá variar sendo: em trechos

rochosos (60cm) e em áreas agrícolas mecanizadas e próximas a centros urbanos (1,5m). Durante o trajeto serão instaladas quatro Válvulas de Bloqueio Intermediárias Automáticas (SDV), a primeira no início do duto, em Japeri, a segunda no município de Nova Iguaçu (Km 17 do GASJAP). Já a terceira e a quarta em Duque de Caxias (Km 32 e 45 respectivamente). Além disso, também deverão ser instalados instrumentos para monitorar dados de vazão, temperatura, pressão e potencial tubo-solo.

- **Aspectos Ambientais**

A PETROBRAS iniciou o processo de licenciamento ambiental do Gasoduto Japeri– REDUC em 2006, tendo recebido a Licença Prévia (LP) nº FE 013343 emitida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), com validade até 25 de setembro de 2009, e a Licença de Instalação (LI) nº FE013621, em 14 de dezembro de 2007, com validade até 14 de dezembro de 2010.

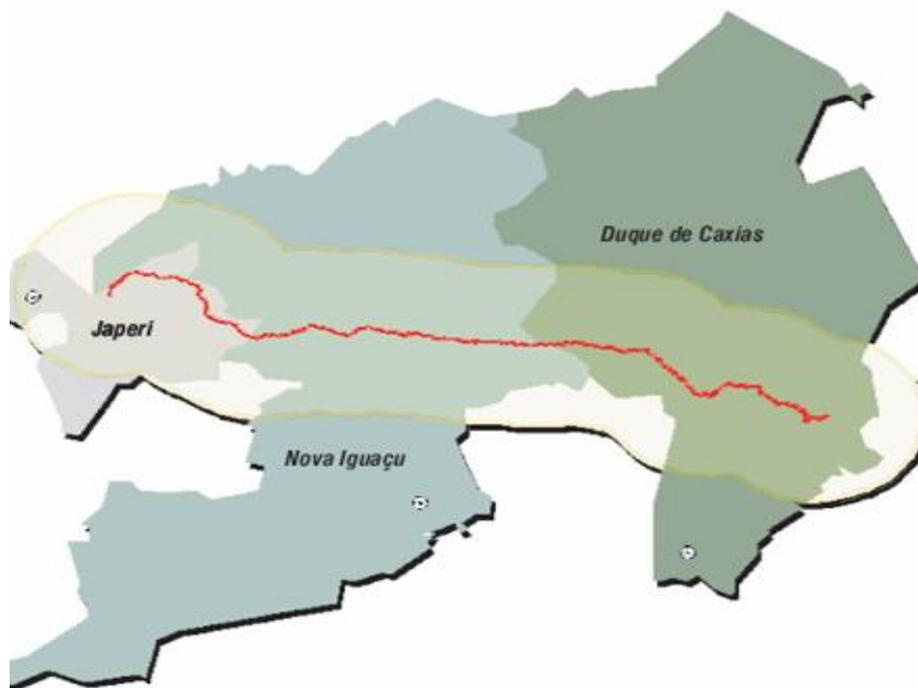


Figura 1.9 — Traçado Esquemático do Gasoduto Japeri-REDUC

Fonte: BIODINÂMICA (2007)

1.5.2.2 Ampliação da Refinaria Duque de Caxias (REDUC)

A REDUC foi inaugurada em 1961, com apenas seis unidades de refino e casa de força. Atualmente, pode ser considerada como a mais complexa refinaria do sistema PETROBRAS, de capacidade nominal de 240 mil barris/dia (aproximadamente 38 mil m³/dia), tendo como principais produtos: lubrificantes, parafinas, gasolina, produtos petroquímicos, óleo diesel, querosene de aviação, gás liquefeito de petróleo (GLP), *bunker* e nafta petroquímica.

De acordo com Mineral (2007), para alcançar novos objetivos de crescimento, a REDUC está desenvolvendo o projeto de *Aumento da Oferta de Gás e Adequação do Perfil de Produção da REDUC para Processamento de Petróleo Nacional*, caracterizado por: aumento da oferta de gás

natural em virtude da crescente demanda do mercado nacional; redução do consumo de petróleo importado, com adaptação da refinaria a fim de capacitá-la para o processamento do petróleo proveniente da Bacia de Campos; aumento da produção de derivados combustíveis de melhor qualidade e em conformidade com especificações determinadas pelo PROCONVE e ANP; aumento da conversão de produtos pesados, contendo alto teor de enxofre, em derivados mais leves e hidrotratados com baixos teores de enxofre e nitrogênio; e aumento da confiabilidade operacional da refinaria e diminuição da dependência de vapor e de energia elétrica fornecidos por terceiros.

Para viabilizar o alcance destes objetivos, serão necessários investimentos em novas unidades de processamento e adequação da qualidade do gás processado, de acordo com as especificações vigentes, como as seguintes:

- implantação das unidades do PLANGAS (UFL II, UMEA II e seus sistemas auxiliares);
- aumento de carga de referência da Unidade de Craqueamento Catalítico Fluido U-1250;
- adaptação metalúrgica da Unidade de Destilação Atmosférica e a Vácuo (U-1210), ambas existentes; e
- implantação de mais uma caldeira (SG-2003), com seu respectivo turbogerador, na Central Termelétrica (U- 2200).

▪ Aspectos Técnicos e Operacionais

- **Localização** — a Refinaria ocupa uma área aproximada de 10 km², em Campos Elíseos, Município de Duque de Caxias, na RMRJ. O centro de sua área tem como coordenadas geográficas UTM 678.000 E e 7.486.000 N;
- **Unidades Operacionais Existentes e em Implantação** — a caracterização das unidades em operação e em fase de implantação encontra-se no **Anexo I** — Caracterização das Unidades em Operação e Implantação na REDUC.

As unidades previstas para serem ampliadas e/ou modernizadas, que compõem parte deste estudo, são apresentadas a seguir:

- **Unidade Fracionadora de Líquidos de Gás Natural – UFL II (U-5000)** — esta Unidade receberá GNL do Terminal de Cabiúnas (TECAB), por meio das interligações do gasoduto OSDUC-II (existente) e OSDUC-IV (a construir). A estocagem será feita em quatro esferas, duas já instaladas e duas novas. O processo de fracionamento será dividido em cinco seções (retirada de etano, retirada de propano, retirada de butano, retirada de isopentano e refrigeração a propano), para processar cerca de 3.500 m³/dia;
- **Unidade de Remoção de CO₂ – UMEA II (U-5100)** — esta Unidade foi projetada para processar 40.440 Nm³/h de etano, proveniente das Unidades de Fracionamento de Líquido de Gás Natural e da Unidade de Processamento de Gás Natural II. Seu objetivo principal é fornecer etano ao Pólo Petroquímico, para ser utilizado como matéria-prima nos processos operacionais. Como subproduto, ter-se-á a produção de CO₂, que será comercializado;
- **Sistemas Off-Sites das U-5000 (UFL II) e U-5100 (UMEA II)** — o sistema de tancagem de matéria-prima será composto por duas novas esferas de GNL, com capacidade de armazenamento de 1.200m³ cada uma. O sistema de tancagem de GLP será composto de três novas esferas de GLP, com capacidade de armazenamento de 3.200 m³ cada uma;

- **Unidade de Craqueamento Catalítico Fluido (U-1250)** — a U-1250 é responsável por processos de conversão, em que ocorrem reações químicas com a finalidade de modificar frações para a geração de correntes de melhor qualidade e maior valor agregado. O objetivo é ampliar a sua capacidade de processo, devido à demanda de gasóleo proveniente da unidade de coqueamento retardado e da adaptação da U-1210. Portanto, sua carga passará de 7.500 para 9.000 m³/dia. Tal aumento de capacidade de produção deverá tanto melhorar a flexibilidade para operar com estabilidade, variando entre 60% e 110% da capacidade da carga de referência de projeto, como também permitirá a obtenção de correntes mais leves.

Outra modificação prevista será a adaptação para a ampliação do Sistema de Tratamento DEA, para melhor manutenção dos níveis baixos de H₂S no gás combustível da refinaria e da Unidade de Lubrificantes, objetivando o tratamento das correntes queimadas em fornos.

A expectativa é que a unidade processe dois tipos de cargas depois de sua ampliação, uma pesada (*heavy*) e outra leve (*light*), com uma pequena quantidade de óleo dessasfaltado misturado a elas. As cargas pesadas provêm do processamento de óleos originados dos Campos de Cabiúnas e Marlim, enquanto as cargas leves são do processamento de óleos de Cabiúnas.

- **Unidade de Destilação Atmosférica e a Vácuo (U-1210)** — a unidade U-1210 é parte integrante das unidades de processos de separação e tem como objetivo processar a destilação atmosférica e a vácuo do petróleo bruto, obtendo correntes de hidrocarbonetos derivados como gás liquefeito de petróleo (GLP), nafta leve, nafta pesada, querosene, diesel leve, diesel pesado, gasóleo leve (GOL), gasóleo pesado (GOP) e resíduo de vácuo (RV). Para tal, essa unidade utiliza matéria-prima proveniente dos Campos Marlim, Albacora, Corvina e outros.

O Projeto de Adaptação Metalúrgica (PAM) ajusta a unidade para processo de 22.000 m³/dia de petróleo, mais pesados e mais ácidos que o petróleo importado. Além disso, tal adaptação deve diminuir o uso dos fornos, já que haverá o aproveitamento da energia dos produtos no aquecimento da carga, minimizando as perdas energéticas. Conseqüentemente, serão reduzidos o consumo energético e as emissões atmosféricas;

- **Estação de Tratamento de Água – U-1326** — a nova Estação de Tratamento de Água (ETA) será suprida de água bruta proveniente da Barragem de Saracuruna ou do Rio Guandu. Será constituída por três novos clarificadores, tanques e bombas diversas, unidade de ultrafiltração e nova subestação de energia, além de sistemas de desmineralização/polimento, neutralização, injeção de produtos, dosagem química e cloração. Desse modo, a U-1326 deverá atender à demanda de água clarificada para os novos empreendimentos;
- **Torre de Água de Refrigeração – U-1366** — esta nova unidade deve atender às demandas de refrigeração de equipamentos e máquinas das unidades U-5000/5100. Para tal, serão necessárias três células (das seis previstas). A água quente das unidades de processo será resfriada na U-1366 por troca de calor, em processo de refrigeração do tipo semi-fechado, ou seja, a refrigeração da água é feita a céu aberto e a distribuição e retorno, em circuito fechado.
- **Subestação de Energia Elétrica** — serão construídas três subestações elétricas alimentadoras/rebaixadoras para a alimentação das unidades;
- **Central Termoelétrica (U-2200)** — a ampliação da Central Termoelétrica consiste no aumento da capacidade de geração de vapor e geração de energia elétrica, com a construção de uma Caldeira Aquatubular (SG-2003), de queima mista (gás combustível de refinaria e/ou óleo), cuja capacidade será de 365 t/h de vapor e 25MW de energia elétrica.

▪ Aspectos Ambientais

A REDUC recebeu a Licença Prévia (LP) nº FE 013604 emitida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), com validade até 07 de dezembro de 2009, e a Licença de Instalação (LI), nº FE 014424, em 02 de julho de 2008, com validade até 02 de julho de 2011.

1.5.2.3 Instalações nos Terminais da Ilha Redonda (TAIR) e da Ilha Comprida (TAIC)

Dentro do contexto do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)⁴, o PLANGAS contribuirá para o balanço entre oferta e demanda do produto no mercado nacional, e contribuirá para a geração de excedentes que serão exportados.

Em 2000, o Brasil importava cerca de 40% do GLP necessário ao consumo interno. Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, o Brasil consome cerca de 12 milhões de m³ por ano de GLP e importa em torno de 15%. Essa auto-suficiência está sendo atingida, em grande parte, pela entrada em operação das Unidades de Processamento de Gás Natural. Assim, quanto mais gás natural for produzido no País, mais GLP haverá no mercado e a PETROBRAS já planeja exportações para a China e para outros países consumidores.

O escoamento de GLP consiste na implantação das instalações no Terminal de Ilha Comprida e de adaptações no Terminal de Ilha Redonda, com o objetivo de permitir o armazenamento e o escoamento, por navios, do GLP enviado pela REDUC. Esse provém das unidades de processamento da própria REDUC e das Unidades de Processamento de Cabiúnas, a partir do processamento do condensado e do gás natural produzidos nos campos de Bacia de Campos.

O Terminal de Ilha Redonda (TAIR) foi inaugurado na década de 50 e tinha por finalidade o recebimento e estocagem de butano em duas esferas e sua transferência via duto para o continente. Em 1977, a PETROBRAS adquiriu o terminal, ampliou as instalações com a implantação de mais duas esferas e três tanques refrigerados, além da extensão do duto até a Refinaria Duque de Caxias (REDUC).

O Terminal da Ilha Comprida (TAIC) tem por objetivo a ampliação da capacidade de escoamento do TAIR, permitindo o armazenamento e o escoamento, por navios, do GLP produzido nas unidades de processamento do Terminal de Cabiúnas (TECAB) e da REDUC, a partir do processamento do gás natural e do condensado, produzidos nos campos da Bacia de Campos. Os terminais também estarão aptos a receber propeno e butadieno, que chegarão por navios tanques e serão escoados pelos dutos para atendimento às indústrias instaladas no pólo industrial de Duque de Caxias. Além disto, estão previstas as seguintes instalações e adaptações:

- dutos de escoamento de GLP até a Refinaria Duque de Caxias (REDUC);
- sistema de recebimento de GLP por duto, armazenamento pressurizado, desidratação e refrigeração e escoamento através de navios refrigerados, com capacidade máxima de 50.000 TPB;
- sistemas de armazenamento de GLP pressurizado e de GLP refrigerado;

⁴ Constituído pela mistura dos gases propano e butano, existentes no petróleo bruto, e também no gás natural bruto, quando é liquefeita sob pressão.

- unidade de secagem, de refrigeração e de regeneração da torre de secagem de GLP;
- sistemas de transferência de GLP para navios pressurizados, semi-refrigerados e refrigerados e de GLP de navios pressurizados, semi-refrigerados e refrigerados para as esferas e tanques;
- píer para navios de GLP e para navios de produtos químicos; e
- demais sistemas complementares (ar comprimido, tocha etc.).

▪ Aspectos Locacionais

Os Terminais Aquaviários da Ilha Redonda (TAIR) e da Ilha Comprida (TAIC) estão localizados na região central da BG, a leste da Ilha do Governador (**Figura 1.10**).

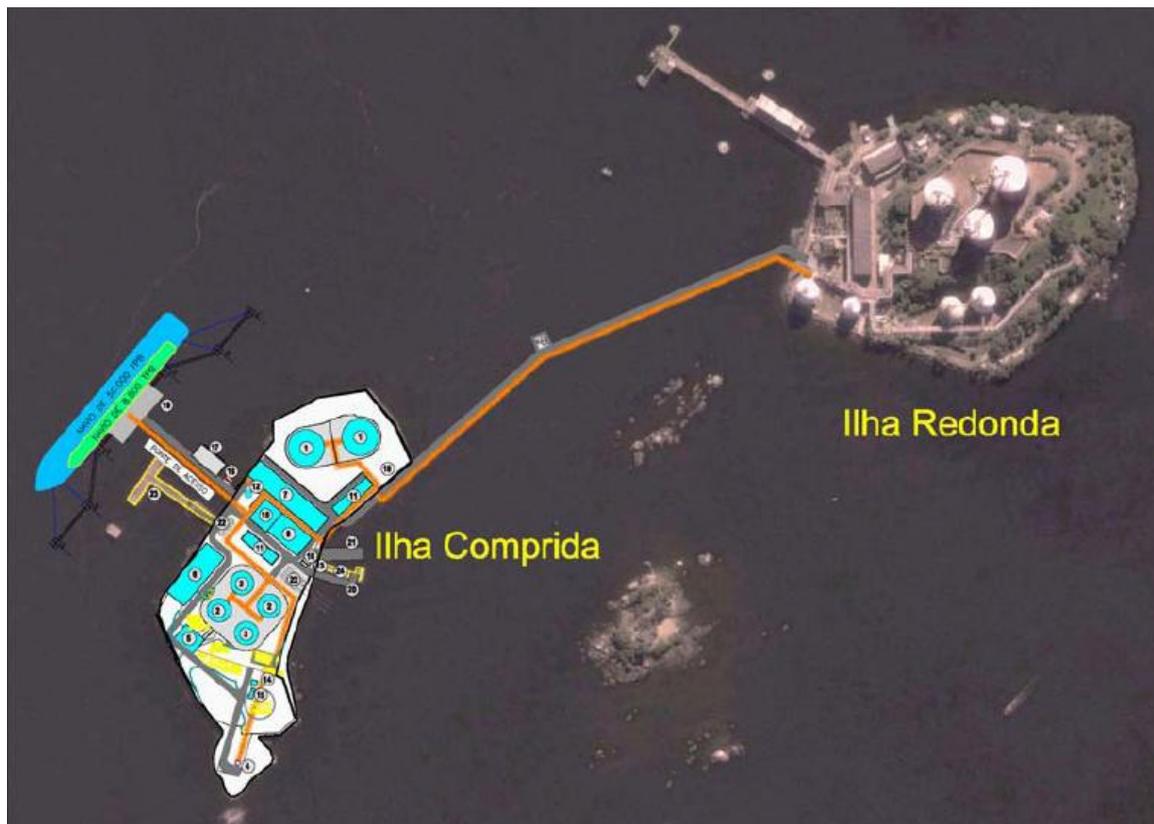


Figura 1.10 — Arranjo das Estruturas dos Terminais da Ilha Comprida e da Ilha Redonda

Fonte: MINERAL (2007)

Dutos de escoamento de GLP

Dois dutos serão instalados com diâmetros de 12" e 8" e extensão total aproximada de 20,5 km, sendo parte do traçado submarino e outra terrestre, interligando a REDUC ao Terminal de Ilha Redonda (**Figura 1.11**). Já a interligação desse terminal com o Terminal de Ilha Comprida será por um pontilhão de 500 m de extensão, que suportará as linhas de transferência de GLP, de processo e de utilidades.

O traçado dos dutos submarinos tem aproximadamente 13,5 km extensão, iniciando-se nos terminais TAIR/TAIC e terminando na praia de Ipiranga em Magé/RJ. Nessa área não há congestionamento de dutos e há predisposição da PETROBRAS em abrir essa faixa para futuros dutos, como é o caso do

duto de gás natural, integrante do empreendimento “Terminal Flexível de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL)”.

O traçado terrestre é de aproximadamente 7 km de extensão, compartilhando em alguns trechos das faixas existentes dos oleodutos OSDUC I e OSDUC II e gasodutos GASDUC I e GASDUC II. Tem início na praia de Ipiranga, atravessa o rio Estrela no Município de Magé, e chega à REDUC no Município de Duque de Caxias.

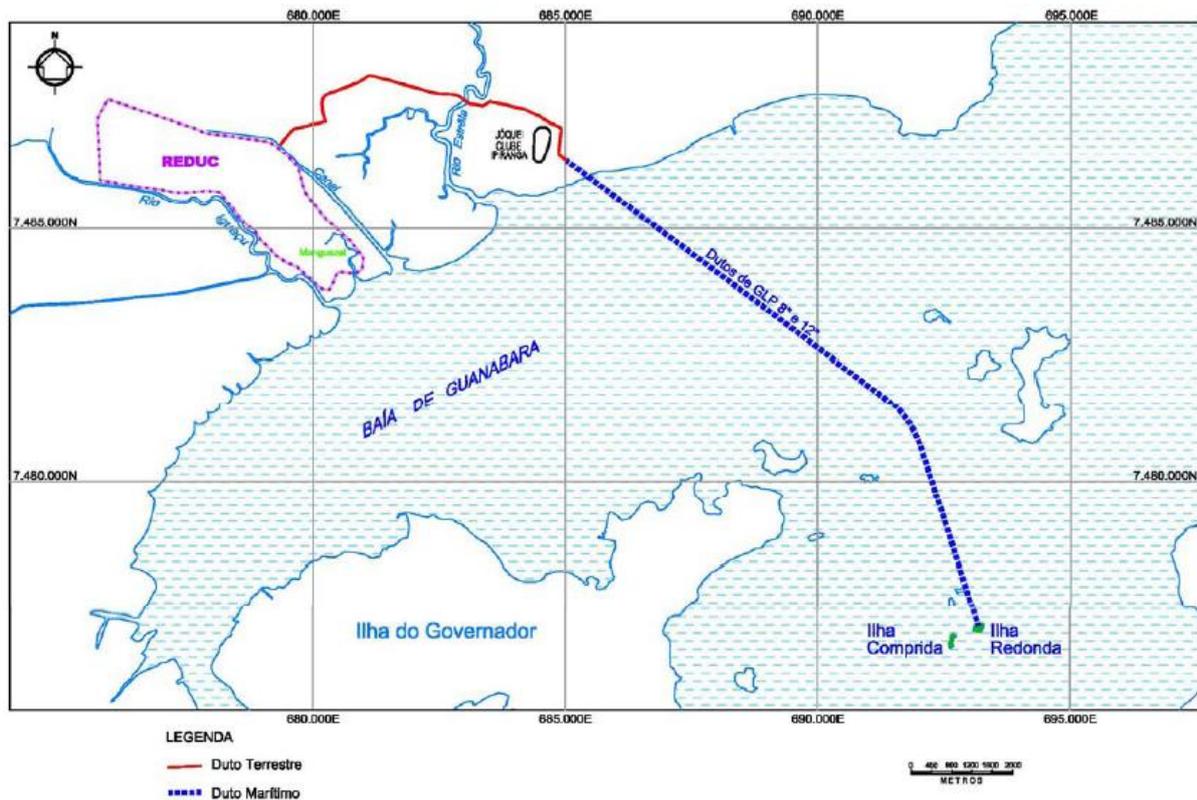


Figura 1.11 — Traçado dos Dutos de GLP para os Terminais Aquaviários da Ilha Redonda (TAIR) e da Ilha Comprida (TAIC).

Fonte: MINERAL (2007)

- **Aspectos Técnicos e Operacionais**

Terminal Aquaviário da Ilha Redonda (TAIR)

Este terminal tem por objetivo o estoque regulador de GLP da REDUC e o abastecimento de Propeno e Butadieno à SUZANO e Petroflex, respectivamente.

Toda a área é utilizada para fins operacionais, compreendida em um perímetro de cerca de 735 m. Atualmente, existe um único duto de 8” para o escoamento de GLP, propeno e butadieno, com capacidade máxima de transferência de 230 m³/h, sendo que apenas um produto é movimentado de cada vez entre a REDUC e o TAIR. Cabe ressaltar que as novas instalações permitirão o escoamento em ambos os sentidos – REDUC - TAIR. O escoamento médio atual tem sido em torno de 135.000 t/ano de GLP, 53.000 t/ano de propeno e 58.600 t/ano de butadieno.

Terminal Aquaviário da Ilha Comprida (TAIC)

O projeto das unidades de processo do TAIC está sendo desenvolvido com base nos projetos das unidades existentes e nas operações constituintes do processo de escoamento de GLP, propeno e butadieno do TAIR. Observa-se que as características técnicas-operacionais desse terminal são similares ao anterior. No entanto, adicionalmente será implantado o sistema de resfriamento com água do mar, que fundamentalmente, consistirá no bombeamento da água salgada para resfriamento ou aquecimento de equipamentos.

▪ Aspectos Ambientais

A PETROBRAS iniciou o processo de licenciamento ambiental para a implantação do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida (TAIC), adaptações do Terminal Aquaviário da Ilha Redonda (TAIR) e implantação de dois dutos submarinos e terrestres para transporte de GLP, em 2007, tendo recebido a LP Nº FE 014195, em 21 de maio de 2008. A Licença de Instalação (LI), nº FE 015041, recebida em 05 de novembro de 2008 com validade até 05 de novembro de 2011, autoriza a obra de implantação de infra-estrutura e a Licença de Instalação (LI), nº FE 015335, recebida em 07 de janeiro de 2009 com validade até 07 de janeiro de 2012, autoriza a obra de implantação do TAIC, adaptações do TAIR e implantação dos dois dutos.

1.5.2.4 Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III) e Estação de Compressão (ECOMP) Campos Elíseos

O Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III) fará a conexão do Terminal de Cabiúnas (TECAB), em Cabiúnas, no Município de Macaé/RJ, à futura Estação de Compressão (ECOMP) de Campos Elíseos, no Município de Duque de Caxias. Sendo assim, o gasoduto permitirá, em fase inicial, a transferência do gás proveniente da Bacia de Campos e dos campos de produção do Estado do Espírito Santo para os consumidores do Rio de Janeiro e para o Gasoduto Japeri - REDUC (GASJAP). Em uma segunda fase, por intermédio da ECOMP, haverá a possibilidade de transferir o gás proveniente do Gasoduto Japeri - REDUC, ou do sistema de GNL da BG, para a região do Norte Fluminense.

▪ Aspectos Locacionais

Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III)

O GASDUC III tem extensão de aproximadamente 178,65 km, atravessando oito municípios: Macaé (23,94 km), Rio das ostras (15,76 km), Casimiro de Abreu (26,79 km), Silva Jardim (35,00 km), Cachoeiras de Macacu (36,87 km), Guapimirim (12,36 km), Magé (25,60 km) e Duque de Caxias (2,33 km), totalizando 178,65 km.

O Gasoduto inicia-se no Terminal de Cabiúnas e utilizará parte faixa de dutos existentes (até o Km 125, pelos Gasodutos GASDUC I e II, além dos Oleodutos OSDUC I e II, e o Gasoduto GASCABO, esse último apenas até o Km 17,5). Haverá a necessidade de alargamento de faixa em diversos trechos.

Para a transposição da serra dos Gaviões, entre os municípios de Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu, será construído um túnel com extensão aproximada de 3,75km, evitando assim a ocorrência de processos erosivos e desmoronamento de blocos de rocha. A extremidade final do Gasoduto será na área da futura Estação de Compressão de Campos Elíseos, no município de Duque de Caxias



(Figura 1.12).

Figura 1.12 — Traçado Esquemático do Gasoduto Cabiúnas-REDUC

Fonte: BIODINÂMICA (2007)

Estação de Compressão (ECOMP) Campos Elíseos

Sua localização será na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), em Campos Elíseos, Município de Duque de Caxias, mais precisamente próxima à REDUC.

▪ Aspectos Técnicos e Operacionais

Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III)

O Gasoduto foi projetado para operar com capacidade máxima de 40 milhões de m³/dia em ambos os sentidos de fluxo.

Em toda a sua extensão, a tubulação terá diâmetro de 38" e deverá ser enterrada a uma profundidade mínima de 1m. No entanto, a profundidade poderá variar, sendo: em trechos rochosos (60 cm) e em áreas de culturas mecanizadas e próximas a centros urbanos (1,5 m).

Durante o trajeto deste gasoduto, serão instaladas onze válvulas de bloqueio Intermediárias automáticas (SDV), com o objetivo de prevenção de acidentes tais como vazamento. Nesses casos, as válvulas se fecham, interrompendo a entrada e a passagem do gás em cada trecho, até que se solucione a questão.

Estação de Compressão (ECOMP) Campos Elíseos

Esta estação de compressão será dotada de um conjunto quatro turbinas/compressores, sendo um deles “*stand-by*”. O sistema de *by-pass* da ECOMP será composto por válvulas de bloqueio a montante e a jusante, de modo a permitir não só a rápida equalização de pressão após a parada da ECOMP, mas também um controle de vazão entre os sistemas TECAB–REDUC e REDUC–Japeri (sentido bidirecional).

▪ Aspectos Ambientais

A PETROBRAS iniciou o processo de licenciamento ambiental do Gasoduto Cabiúnas-REDUC (GASDUC III) e Estação de Compressão de Campos Elíseos (ECOMP Campos Elíseos), em 2007, tendo recebido a LP nº FE 013992, em 25 de março de 2008 com validade até 25 de março de 2010.

1.5.3 Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)

O Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) pode ser considerado o maior investimento da história da PETROBRAS e, provavelmente, o maior investimento industrial a ser realizado no país nos próximos anos. Foi projetado tendo em vista a identificação das oportunidades de mercado nos próximos 25 anos, considerando-se o processamento da grande quantidade de barris/dia de petróleo pesado do tipo Marlim, com a previsão para o início das operações em 2012.

O COMPERJ abrigará em uma mesma planta industrial, a Unidade de Refino e primeira geração ou Unidade de Petroquímicos Básicos (UPB); o conjunto de unidades de segunda geração ou Unidades Petroquímicas Associadas (UPA's); e uma Central de Utilidades (UTIL), responsável pelo fornecimento de água, vapor e energia elétrica necessários para a operação de todo o Complexo.

A UPB será responsável pela produção dos petroquímicos básicos: eteno, propeno, benzeno e para-xileno. A UPA transformará tais produtos básicos em produtos petroquímicos, como: estireno, etilenoglicol, polietilenos e polipropileno. O total estimado do empreendimento é de US\$ 7,71 bilhões, onde somente a UPB deverá consumir aproximadamente 50% do total do investimento, ao seja, US\$ 4,75 bilhões e a UPA ficará com US\$ 2,96 bilhões.

▪ Aspectos Locacionais

O Complexo deverá ser localizado em uma área de 20 milhões de m², entre os rios Macacu e Caceribu, nos distritos de Porto das Caixas e Sambaetiba, no município de Itaboraí/RJ.

A **Figura 1.13** ilustra a localização do COMPERJ no contexto regional, destacando o projeto do Arco Metropolitano, que facilitará a interligação da região do COMPERJ, em Itaboraí, com os demais municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e com o Porto de Itaguaí.

▪ Aspectos Técnicos e Operacionais

Uma nova faixa de dutos será implantada entre a REDUC/ TECAM e o COMPERJ, para envio de petróleo cru e óleo combustível na direção de Itaboraí e escoamento, em sentido contrário, principalmente, de nafta e óleo diesel. Dessa forma, haverá uma ampliação do Terminal de Campos



Figura 1.13 — Contexto Regional do COMPERJ

Fonte: Governo do Estado do Rio de Janeiro / SECTRAJ – RJ (2008)

Elíseos (TECAM) para estocagem e transferência de petróleo cru Marlim destinado ao COMPERJ. Serão construídos tanques especiais, em um novo terminal a ser implantado em Guaxindiba (São Gonçalo), para viabilizar a transferência segura de benzeno, para-xileno e etilenoglicol do COMPERJ para as Ilhas Comprida e Redonda, onde serão embarcados.

Uma adutora de água bruta trará água para suprimento das necessidades do COMPERJ, que é de 1.100 l/s. Até o momento não há definição deste abastecimento, uma vez que ainda não foi selecionado o manancial, em função da necessidade de se construir soluções de transposição ou reativação de recursos hídricos que também contribuam para equacionar a aguda escassez de água hoje verificada na região, sendo essa uma premissa do projeto. A PETROBRAS pré-qualificou as alternativas mais viáveis sob o ponto de vista socioambiental, independentemente, se resultará em investimento da própria PETROBRAS ou outro ente público ou privado.

O COMPERJ, a partir dos 1.110 l/s que efetivamente consumirá de água bruta, produzirá apenas cerca de 60 l/s de efluente hipohalino, ou seja, água rica em cloreto de sódio como o mar, porém em menor concentração. O retorno destas águas salinas será na BG ou em alternativa oceânica a depender de estudos que serão empreendidos no processo de licenciamento específico do emissário. Para o escoamento de cargas pesadas, como coque, haverá a reativação de um acesso ferroviário até o empreendimento.

Finalmente, linhas de transmissão de energia elétrica, provisórias e definitivas, deverão ser implantadas para atender ao COMPERJ.

Além das resinas plásticas, o COMPERJ irá produzir outros produtos que serão vendidos para outras indústrias químicas. Esse é o caso do PTA, etilenoglicol, benzeno, estireno e butadieno. Estes produtos sairão do COMPERJ, em geral, na forma líquida através de dutos e caminhões especiais.

O COMPERJ também terá produtos típicos de uma refinaria, embora em quantidade reduzida, como os líquidos: óleo diesel de alta qualidade para combustíveis; nafta para a fabricação de solventes especiais, combustíveis e petroquímicos e os sólidos; coque para usinas siderúrgicas; e enxofre para indústrias químicas. Esses produtos líquidos sairão do COMPERJ através de dutos, enquanto os sólidos serão transportados por caminhão ou trem.

Além disto, o projeto apresenta uma complexa estrutura de unidades operacionais tradicionais e tecnologias inovadoras com a intenção de promover o máximo aproveitamento do petróleo nacional, gerando produtos petroquímicos, principalmente resinas termoplásticas. O **Quadro 1.2** apresenta os dois grupos principais de unidades do Complexo Petroquímico, UPB e UPA.

No que tange a estrutura de produção, o COMPERJ destina-se ao processamento de 22.164 t/d (150.000 bpd – barris por dia) de petróleo pesado proveniente da Bacia de Campos (Petróleo Marlim), com a formação de diversos produtos petroquímicos de segunda geração como, Polietilenos, Polipropileno, PTA, PET, Etilenoglicol e Estireno (**Quadro 1.3**).

Secundariamente, a sua Unidade de Petroquímicos Básicos (UPB) produzirá coque, enxofre, nafta pesada, benzeno e diesel.

Sendo assim, o COMPERJ, produzirá, em sua Unidade de Petroquímicos Associados (UPA), cerca de 2.300.000 t/ano de plásticos de três tipos (polietileno, polipropileno e PET), que serão vendidos, na

forma de pequenas pelotas brancas ou coloridas, de resina, para as chamadas indústrias de terceira geração, responsáveis pela fabricação dos produtos finais conhecidos pelos consumidores.

Cabe lembrar que o Complexo integra, de forma pioneira no país, operações de refino com a produção, sobretudo, de polietileno (PE), polipropilenos (PP) e polietilenotereftalato (PET), visando os mercados interno e externo e mantendo certa flexibilidade para uma pequena produção de combustíveis (**Quadro 1.4**).

A produção do COMPERJ será basicamente destinada ao mercado interno. No entanto, todos estes produtos terão especificação suficientemente rigorosa e poderão ser comercializados no exterior, com exceção do eteno e do propeno, uma vez que a UPB abastecerá exclusivamente a UPA com estas matérias-primas. Por sua vez, a UPA produzirá e comercializará os petroquímicos (**Quadro 1.5**).

Quadro 1.2 — As Unidades do COMPERJ

Unidade Operacional	Atividade produtiva
Unidade de Petroquímicos Básicos (UPB) – Refinaria e Central Petroquímica	Refinar e transformar o petróleo em eteno, propeno, butadieno, benzeno e para-xileno, além de óleo diesel, nafta pesada, coque e enxofre
Unidades Petroquímicas Associadas (UPA)	Produzir resinas e produtos petroquímicos de alto valor a partir de eteno, propeno, benzeno e para-xileno, como polietileno, polipropileno, etilenoglicol, PTA e PET

Fonte: CONCREMAT (2008)

Quadro 1.3 — Caracterização dos Principais Produtos do COMPERJ

Produto	Utilização
Polietilenos	Fabricação de embalagens de alimentos e cosméticos, tanques de gasolina, brinquedos, sacolas de plásticos etc.
Polipropilenos	Embalagens para alimentos, produtos têxteis e cosméticos, tampas de refrigerante, potes para freezer e garrações de água mineral. Também são utilizados em produtos hospitalares descartáveis, tubos para água quente, autopeças, fibras para tapetes, fraldas, absorventes higiênicos etc.
PTA (Ácido Tereftálico Purificado)	Utilizado juntamente com etilenoglicol na fabricação de fios e filamentos de poliéster, utilizados na indústria têxtil e outras.
PET (PoliEtilenoTereftalato)	Suas características de transparência, impermeabilidade e leveza permitem que o PET seja utilizado, principalmente, na fabricação de garrafas de água mineral e refrigerantes, embalagens de produtos alimentícios, como óleos e sucos, de limpeza, cosméticos e farmacêuticos. Também está presente em bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibra têxtil, copos plásticos, caixas de CDs, entre outros.
Etilenoglicol (EG)	Utilizado como fluido de refrigeração e matéria-prima na fabricação de fios e filamentos de poliéster.
Estireno Monômero (SM)	Utilizado na fabricação de plásticos para produção de utensílios descartáveis, material escolar (régua, esquadros e outros), lanternas de automóveis, copos de liquidificador, etc.

Fonte: CONCREMAT (2008)

Quadro 1.4 — Produção da UPB

Produto	Produção (1.000 t/a ou kta)	
	UPB	
Diesel	535	
Nafta	284	
Coque	700	
1ª Geração Petroquímica	Eteno	1.300
	Propeno	881

	Benzeno	608
	Butadieno	157
	p-Xileno	700
Enxofre		45

Fonte: PETROBRAS (2008)

Quadro 1.5 — Produção da UPA

Produto	Produção (1.000 t/a ou kta)
	UPA / 2ª geração
Polipropileno	850
Polietilenos	860
Estireno	500
Etilenoglicol	600
PTA	500
PET	600

Fonte: PETROBRAS (2008)

▪ Aspectos Ambientais

O COMPERJ recebeu as Licenças Prévias (LP) emitidas pela Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), a FE013990, com validade até 26 de março de 2010, FE015276⁵, com validade até 23 de dezembro de 2010. E as Licenças de Instalação (LI), FE014032, em 28 de março de 2008; FE014746, em 02 de setembro de 2008 e FE014895⁶, em 02 de outubro de 2008.

1.5.3.1 Indústria Petroquímica de Terceira Geração

As resinas termoplásticas do setor petroquímico são matéria-prima para a indústria de transformação plástica. O Estado do Rio de Janeiro ocupava, na década de 70, a segunda posição na produção de artefatos plásticos, porém, entre outros fatores, a falta de uma política clara de incentivo do governo fluminense para as indústrias transformadoras ocasionou perdas de competitividade, no período de 1990 a 2003. Atualmente, ocupa a 7ª posição na produção de artefatos plásticos (**Quadro 1.6**).

A implantação do COMPERJ trará dinamismo ao setor de indústrias de transformação plástica, uma vez que aumenta a oferta de resinas termoplásticas, como o polipropileno (PP), o polietileno (PE) e o Politereftalato de Etila (PET).

As centrais petroquímicas vendem a maior parte de sua produção para grandes e médios transformadores e uma menor parcela para distribuidores. Como alguns transformadores não possuem os requisitos para compra direta, distribuidores e transformadores de grande porte atuam na revenda da matéria-prima. No Brasil, o setor é formado, principalmente, por micro e pequenas

⁵ Licença concedida a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), para a ampliação do sistema de abastecimento de água de Porto das Caixas e assim atender as obras do COMPERJ.

⁶ Licença concedida a Amir Engenharia e Automação Ltda. para a realização de obras de implantação de linha de transmissão provisória.

empresas. No Rio de Janeiro a mesma característica é observada, entretanto, existe uma maior participação de médias e grandes empresas⁷ (Figura 1.14).

Com o aumento da oferta de matéria-prima, o setor de logística de transporte será dinamizado. A implantação do COMPERJ possibilitará para as empresas melhor controle de seus estoques, uma vez que elas estão concentradas na Região Metropolitana (Figura 1.15), isto é, próximas ao empreendimento. A proximidade cria possibilidades para um sistema de entregas “just in time” e diminui o custo de frete no transporte da matéria-prima.

Quadro 1.6 — Empresas, Empregados e Produção da Indústria de Transformado Plástico

Estado	Nº de empresas	Nº de empregados	Produção de artefatos plásticos (mil t/ano)
São Paulo	3.997	112.664	1.794
Santa Catarina	662	25.096	584
Paraná	638	14.626	340
Rio Grande do Sul	1035	24.096	325
Minas Gerais	544	13.957	248
Bahia	196	6.394	210
Rio de Janeiro	510	12.944	141
Goiás	137	3.427	82
Outros	1.014	23.422	496
TOTAL	8.213	236.626	4.220

Fonte: ABIPLAST (2006), in SIQUIM/UFRJ/EQ (2007)

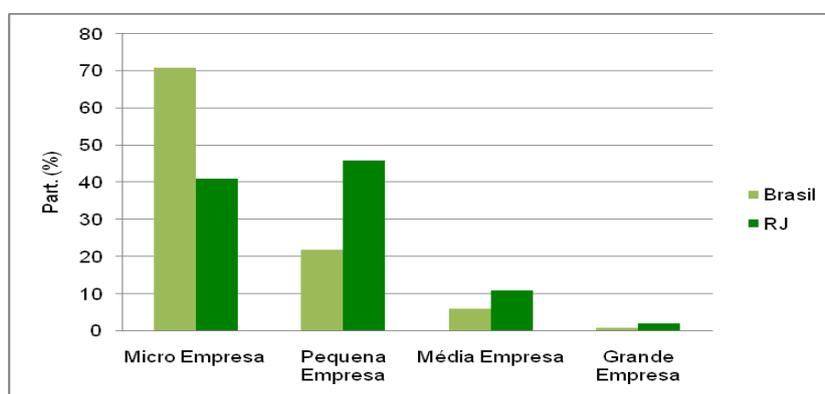


Figura 1.14 — Classificação das Empresas de Transformação Plástica no RJ e Brasil

Fonte: Abiplast, MaxiQuim e Viveiros (2006), in SIQUIM/UFRJ/EQ (2007)

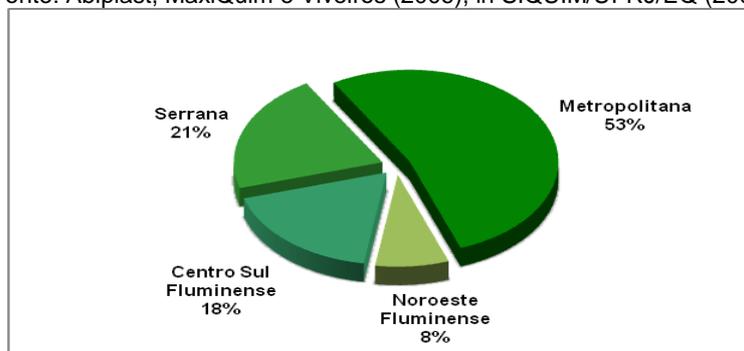


Figura 1.15 — Distribuição Regional das Empresas de Transformação Plástica no ERJ

Fonte: MaxiQuim Assessoria de Mercado (2004), in SIQUIM/UFRJ/EQ (2007)

⁷ A classificação das empresas é realizada com base no número de empregados: microempresa (até 19), pequena (de 20 a 99), média (de 100 a 499) e grande (maior que 500).

1.6 Região Estratégica

Para efeito da definição da área estratégica da presente AAE foram consideradas as unidades territoriais que serão diretamente afetadas pela decisão de levar a efeito os empreendimentos do PLANGAS, GNL e COMPERJ.

Assim, a área estratégica refere-se a 23 municípios: os dezessete que compõe a Região Metropolitana do Rio de Janeiro — Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Belford Roxo, São João do Meriti, Mesquita, Nilópolis, Japeri, Queimados, Seropédica, Paracambi, Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Maricá e Itaboraí —, mais os cinco municípios — Tanguá, Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu e Silva Jardim — que estão fora da RMRJ, mas que fazem parte dos onze municípios do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Leste Fluminense (CONLESTE)⁸, mais o município de Itaguaí, pela sua importância em função do Arco Metropolitano e da sua estrutura portuária. Todos esses municípios estão de alguma forma, relacionados às áreas diretamente afetadas, podendo sofrer influências diversas em função da implantação dos empreendimentos de petróleo e gás natural na região (**Figura 1.16**).

A inclusão dos municípios que complementam o CONLESTE deveu-se ao fato de que tais municípios, diante da expectativa de construção do COMPERJ, se mobilizaram para criar estratégias e implantar ações para suprir demandas em diversos aspectos com a instalação do empreendimento, tendo em vista que seriam por ele afetados. Uma ação pioneira foi o desenvolvimento de um Plano Diretor Integrado de Saúde para a região abrangida pelo CONLESTE.

O CONLESTE foi constituído em janeiro de 2007 e o Decreto, oficializando a sua criação, assinado em 28 de agosto do mesmo ano. Tem como principais finalidades a gestão associada de serviços públicos, a promoção de apoio e fomento do intercâmbio de experiências bem sucedidas e de informações entre os entes consorciados e o planejamento para a execução de ações, programas e projetos destinados a promover e acelerar o desenvolvimento regional e local.

A área total dos municípios que compõe a área estratégica é de 8.146,9 km². Apresenta topografia diversificada, podendo ser caracterizada por dois domínios topográficos: ao norte, limitando o fundo da BG, a cordilheira da Serra do Mar representada pela Serra dos Órgãos e entre essa e o Oceano Atlântico, a região de baixadas (grande depressão), denominada Baixada Fluminense, fruto da sedimentação ocorrida nos últimos milhões de anos (**Figura 1.17**). Ao longo da baixada, encontram-se morrotes arredondados de altitudes entre 30 e 100 metros. Os terrenos montanhosos caracterizam-se pelo relevo acentuado, escarpado, com cotas médias acima dos 700m, algumas montanhas alcançando-se a mais de 2.000 m de altitude. Limitando a baixada, voltado para o oceano, verifica-se um relevo de maciços costeiros menos acentuados do que os da serra onde se situam pontões arredondados e desnudos bem característicos, como o Pão de Açúcar.

⁸ Municípios dos CONLESTE: Itaboraí, Niterói, São Gonçalo, Magé, Guapimirim, Maricá, Tanguá, Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu e Silva Jardim



Figura 1.16 — Área Estratégica da AAE

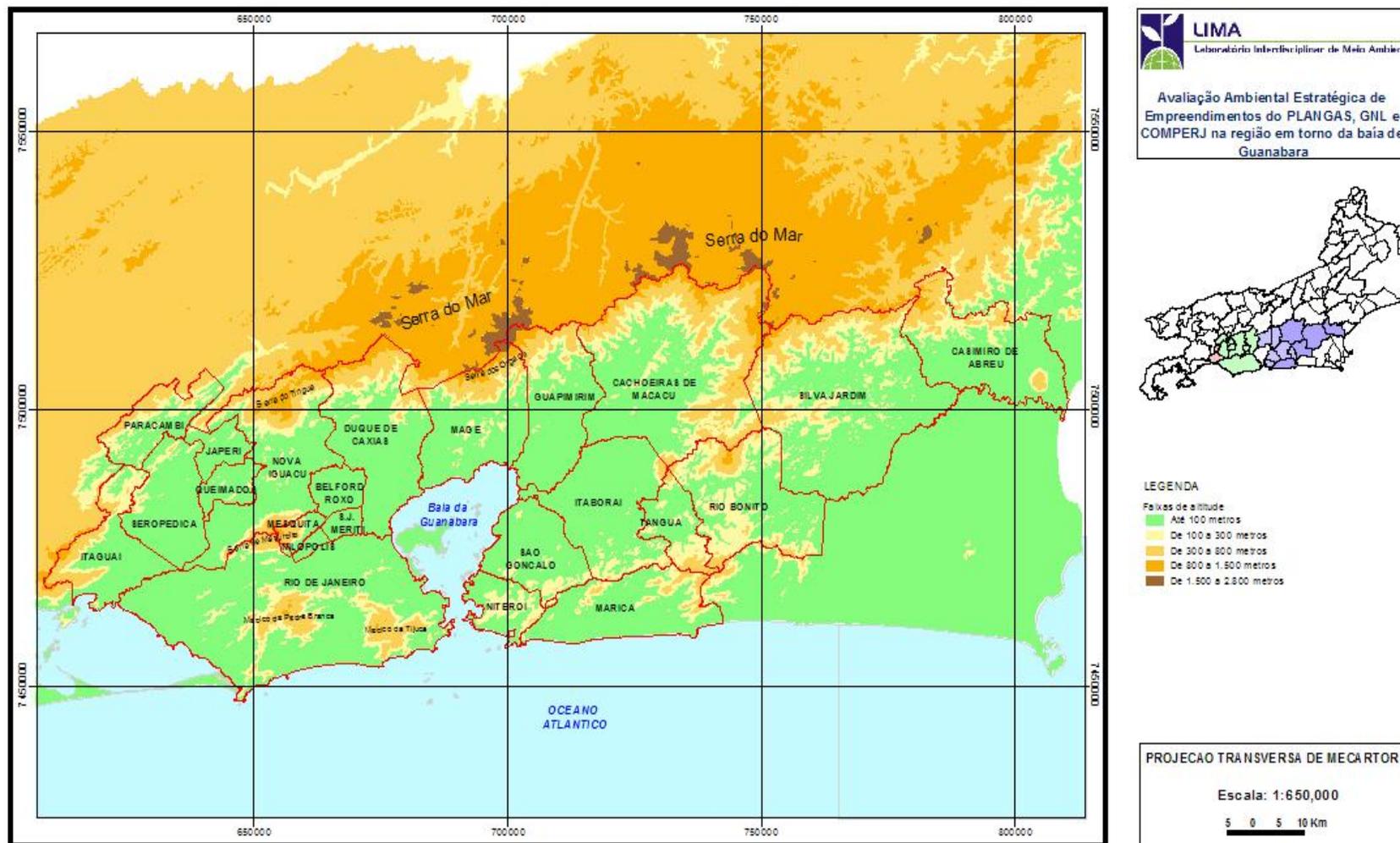


Figura 1.17 — Hipsometria da Área Estratégica da AAE

Seu sistema hidrográfico é composto por três grandes grupos de bacias. O maior sistema abrange as bacias que deságuam na BG, e apresenta características de baixada de natureza pantanosa com áreas inundáveis, por estarem situadas em níveis abaixo da média das marés. Nessa área, estão presentes rios que percorrem áreas densamente ocupadas (Rio de Janeiro e Baixada Fluminense, a oeste da Baía, e Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, a leste), assim como áreas menos povoadas (Magé e Guapimirim).

A BG é principal elemento hidrográfico, tanto pela sua extensão como por sua importância para a economia regional. Seu perímetro é de 131 km lineares e sua superfície, de aproximadamente 400 km², 50 km² dos quais correspondentes a ilhas e ilhota, o que a situa entre as três baías mais expressivas do Brasil em termos de extensão. A maior profundidade (50m) ocorre em pontos isolados, sendo que a média é de 7,6 m (Amador, 1980). A maior distância entre dois pontos da margem da BG, representada pela linha que une a ponta de Copacabana à foz do Rio Magé, é de 36km, ao passo que a menor é de 1.650m, correspondendo a linha entre as pontas de São João, no município do Rio de Janeiro, e Santa Cruz, em Niterói.

É com a vista da BG que cerca de dois milhões de turistas estrangeiros, anualmente, tem o primeiro contato com Brasil. Estão na região da BG os dois aeroportos, assim como o cais onde desembarcam os que chegam de navio à cidade do Rio de Janeiro (**Figura 1.18**).

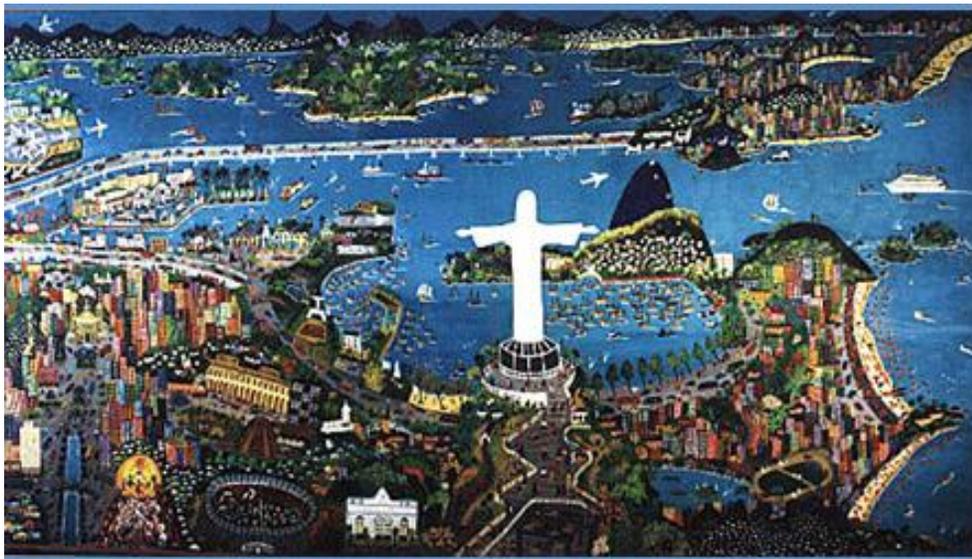


Figura 1.18 — Ilustração da Baía de Guanabara

Fonte: <http://www.museunaif.com.br/Index.asp?cid=1>

A área de drenagem continental da BG, também conhecida como Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RHBG), possui cerca de 4.000 km², destacando-se doze principais bacias. Integram a RHBG os municípios Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Petrópolis, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Rio Bonito e Tanguá.

Um segundo conjunto de bacias é formado pelas áreas de drenagem dos rios situados a oeste, que deságuam na Baía de Sepetiba, os quais drenam extensas áreas planas e baixas delimitadas pela Serra

do Mar ao norte. Abrange os municípios de Mangaratiba, Itaguaí, Paracambi, Japeri, Queimados, Seropédica e parte de Nova Iguaçu, bem como a Zona Oeste do Rio de Janeiro.

O terceiro e último dos grupos de rios é formado por cursos d'água que deságuam nas lagoas litorâneas, que se conectam ao mar por canais estreitos e que foram originadas pelo recuo oceânico e formação de cordões arenosos (restingas). No Rio de Janeiro aparecem as lagoas Rodrigo de Freitas, Jacarepaguá, Camorim, Tijuca e Marapendi; do lado leste, em Niterói, encontram-se as lagoas de Piratininga e Itaipu, assim como a Lagoa de Maricá, Barra, Padre e Guarapina, no município de Maricá.

1.6.1 Breve Histórico e Caracterização dos Municípios da Área Estratégica

▪ Belford Roxo

Belford Roxo possui 480.555 habitantes e ocupa uma área de 80 km² (IBGE, 2007). Faz divisa ao norte e oeste com Nova Iguaçu e ao sul com os municípios Mesquita e São João de Meriti. É limitado a nordeste por Duque de Caxias.

No início do século XVII, um engenho situado em um brejo, formado pelo alagamento do rio Sarapuí devido ao movimento das marés, deu origem ao atual município. Um século mais tarde, o rio Sarapuí era utilizado para transportar mercadorias como açúcar, arroz, feijão, milho e aguardente das fazendas para a Corte. Em 1888, a Baixada Fluminense e a Corte ficaram sem água, devido a uma grande estiagem. O engenheiro Paulo de Frontin realizou obras emergenciais para a captação de água e conseguiu em poucos dias normalizar o abastecimento na Baixada Fluminense. Esse fato ficou conhecido como o "Milagre das águas". Um dos colaboradores de Paulo de Frontin, Raymundo Belford Roxo, faleceu um ano depois, e em sua homenagem, a pequena vila chamada Brejo passou a chamar-se Belford Roxo. Em 1990, Belford Roxo, que até então era distrito de Nova Iguaçu, é elevado à categoria de município.

Atualmente, Belford Roxo possui lavouras de banana, mandioca, cana-de-açúcar, maracujá e goiaba. O cultivo de banana é o que possui maior área plantada, com 40 hectares (IBGE, 2006). Entretanto, a participação da agropecuária no PIB municipal de Belford Roxo se restringe a 0,06%, enquanto que o setor de serviços contribui com 72% para o PIB municipal (IBGE, 2005). Algumas indústrias do município também atuam no mercado internacional, com destaque para a Bayer, Termolite e Lubrizol. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Belford Roxo é 0,742 (PNUD/IPEA/FJP, 2000), posicionando o município em 59º lugar no *ranking* estadual do IDHM (**Figura 1.19**).



Figura 1.19 — Vista da cidade de Belford Roxo

Fonte: www.belfordroxo.rj.gov.br

▪ Cachoeiras de Macacu



Figura 1.20 — Cachoeira Sete Quedas

Fonte: www.macacu.com

O município Cachoeiras de Macacu possui população de 53.037 habitantes e estende-se por uma área de 956 km² (IBGE, 2007). Seu território é limitado ao norte por Teresópolis e Nova Friburgo e ao sul por Itaboraí e Rio Bonito. Faz fronteira a oeste com Guapimirim e a leste com Silva Jardim (**Figura 1.20**).

A ocupação da área onde atualmente está inserido o município Cachoeiras de Macacu ocorreu no final do século XVI às margens do rio Macacu. A fertilidade do solo possibilitou o desenvolvimento dos cultivos de arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho num pequeno núcleo agrícola, que foi mais tarde, em 1679, elevado à categoria de vila.

Entre 1831 e 1835, a região entrou em crise devido a uma febre endêmica. A perda de muitas vidas e o processo de êxodo rural desestruturaram as atividades produtivas.

Entretanto, até 1930, as atividades da oficina da estrada de ferro, localizada estrategicamente na região como local de transbordo para a subida da serra, dinamizavam as atividades econômicas da região. Em 1960, o ramal ferroviário de Cantagalo foi desativado.

No início da década de 1940, formaram-se colônias agrícolas, oriundas de assentamento de colonos deslocados das áreas de citricultura da Baixada Fluminense.

Atualmente, o município é constituído por três distritos: Cachoeiras de Macacu, Japuíba e Subaio. A atividade agrícola possui destaque no município com 2.363 hectares de área plantada. As lavouras com maior área plantada no município são: banana, mandioca, coco-da-baía, limão, goiaba e batata doce. A lavoura de goiaba estende-se por uma área de 136 hectares, o que representa 24% da área plantada de goiaba no estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2006). Cachoeiras de Macacu ocupa a 54ª posição no ranking estadual do IDHM (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ **Casimiro de Abreu**

Casimiro de Abreu possui 27.086 habitantes e abrange uma área de 461 km² (IBGE, 2007). É limitado a oeste por Silva Jardim e a leste por Rio das Ostras e pelo Oceano Atlântico. Faz fronteira ao norte com Nova Friburgo e Macaé e ao sul com Cabo Frio.

Os índios Guarulhos habitavam a região do atual município. A primeira capela foi construída em 1748, mas devido a recorrentes surtos de epidemias foi transferida para a margem do rio São João. Em 1846, a vila, formada a partir desse novo povoado, chamava-se Barra de São João (**Figura 1.21**).



Figura 1.21 — Morro de São João

Fonte: www.casimiro.rj.gov.br

Após a crise na atividade agrícola no final do século XIX, a economia do município ressurgiu com a indústria, a pecuária, e com a introdução de modernos métodos agrícolas. Em 1938, para homenagear o poeta, o município passou a ser chamado Casimiro de Abreu.

Casimiro de Abreu registrou o maior crescimento percentual do PIB dentre os municípios do Rio de Janeiro, no período de 2003 a 2006. Esse desempenho deve-se, em parte, às atividades agropecuárias e de turismo, que são as principais atividades econômicas do município. O município está presente na pauta de exportações do estado, comercializando produtos da atividade pesqueira no mercado

internacional (SECEX, 2007). Entretanto, a participação percentual de Casimiro de Abreu nas exportações do estado é pequena. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Casimiro de Abreu é 0,781, posicionando o município em 25º lugar no estado (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ Duque de Caxias

O município Duque de Caxias é limitado ao norte por Miguel Pereira e Petrópolis e ao sul pelo Rio de Janeiro. Faz fronteira a oeste com Nova Iguaçu, Belford Roxo e São João de Meriti. Faz fronteira com Magé, a leste, e a sudeste é limitado pela BG. Duque de Caxias estende-se por uma área de 465 km² e possui população de 842.686 habitantes (IBGE, 2007).

O povoamento da região onde está situado Duque de Caxias surgiu do interesse em cultivar e colonizar as terras que circundam a BG. Os primeiros locais povoados foram os vales dos rios Meriti, Sarapuí, Iguaçu e Estrela. Em 1747, o núcleo do povoado da região localizava-se às margens do rio Meriti, que permitia o escoamento dos produtos agrícolas e a navegação de pequenos barcos. Sua localização estratégica trouxe progresso para a região que possuía, no período de 1769 a 1779, um engenho de açúcar, que produzia também aguardente. O comércio dos produtos agrícolas como mandioca, feijão, milho e arroz, produzidos na região, era realizado nos nove portos do rio Meriti.

Em 1833, o povoado foi elevado à categoria de vila e o território, então ocupado pelas freguesias de São João de Meriti e Nossa Senhora do Pilar, constituía a área que, atualmente, é tomada pelo município Duque de Caxias (**Figura 1.22**).

O progresso da região foi interrompido na metade do século XIX devido ao assoreamento do rio, provocado pelo desmatamento, que dificultou a navegação e inundou as áreas situadas ao longo de sua margem. A vegetação típica de mangues cobriu as terras, anteriormente destinadas aos cultivos de cana-de-açúcar, arroz, mandioca, milho e feijão. O ressurgimento da região ocorreu com a sua ligação à rede geral de abastecimento de água da Cidade do Rio de Janeiro, com a abertura da estrada Rio-Petrópolis, e com a inauguração do trecho ferroviário que ligava o Rio de Janeiro à estação de Meriti, hoje Duque de Caxias. O município foi criado em 1943 com sede na antiga estação.

As principais atividades econômicas, atualmente, são a indústria e o comércio. No setor industrial, o destaque é para a Refinaria Duque de Caxias, que contribui para a participação de 36% do setor no PIB municipal, e coloca o município entre os maiores exportadores do estado (IBGE, 2006) (**Figura 1.23**).

No *ranking* estadual do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), Duque de Caxias ocupa a 52ª posição (PNUD/IPEA/FJP, 2000).



Figura 1.22 — Vista da Cidade de Duque de Caxias

Fonte: www.turisbaixada.com.br



Figura 1.23 — REDUC

Fonte: www.cmdc.rj.gov.br/

▪ Guapimirim

Guapimirim possui 44.692 habitantes e abrange uma área de 361 km² (IBGE, 2007). Uma pequena porção de seu território é limitada a sudoeste pela BG. Faz fronteira a sudeste com Itaboraí e a leste com Cachoeiras de Macacu. Ao norte é limitado por Teresópolis e Petrópolis e a oeste por Magé.

Os fatos históricos de Guapimirim possuem relação com a história de Magé, município do qual se emancipou em 1990. Antes da chegada dos portugueses, a região era habitada pelos índios Timbiras (Figura 1.24).



Figura 1.24 — Panorâmicas de Guapimirim

Fonte: www.guapimirim.rj.gov.br

Devido à fertilidade do solo, desenvolveu-se a agricultura no período colonial. O desenvolvimento econômico da região foi interrompido com o êxodo dos antigos escravos. Em 1926, com a construção da Estação Ferroviária de Guapimirim foram erguidas as primeiras construções urbanas.

Uma das principais atividades econômicas do município é a agricultura. As principais lavouras são: banana, mandioca e côco-da-baía. A área total ocupada por lavouras permanentes e temporárias no

município é de 413 hectares (IBGE, 2006). Os principais produtos exportados pelo setor industrial do município são peixes ornamentais e cosméticos (SECEX, 2007). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Guapimirim é 0,739 (PNUD/IPEA/FJP, 2000), e sua colocação é a 63º no *ranking* estadual.

▪ Itaboraí

O município Itaboraí estende-se por uma área de 424 km² e possui população de 215.792 habitantes (IBGE, 2007). Uma pequena faixa de seu território é limitada a oeste pela BG. Itaboraí faz fronteira a sudoeste com São Gonçalo, ao sul com Maricá e a leste com Tanguá. É limitado ao norte por Cachoeiras de Macacu e a noroeste por Guapimirim.

O início da ocupação de Itaboraí ocorreu na mesma época da fundação de São Sebastião do Rio de Janeiro. Engenhos de açúcar e aguardente foram instalados nas sesmarias próximas ao território de São Sebastião do Rio de Janeiro. A partir de então, surgiu um povoado e a região prosperou com a exportação de açúcar. Como o açúcar era exportado em caixas, o porto fluvial de Itaboraí, que no segundo reinado era o maior empório comercial da província, era chamado de Porto das Caixas. Berço de importantes personalidades da história e da cultura nacional, Itaboraí ainda se destaca pela beleza e imponência de seus monumentos arquitetônicos, remanescentes dos períodos colonial e imperial brasileiro (**Figura 1.25**).

Atualmente, uma das principais atividades econômicas do município é o extrativismo mineral. O bom desempenho do município na pauta de exportações do estado se deve, principalmente, à exportação de granitos trabalhados (SECEX, 2007).

No setor agrícola, o município é o 6º maior produtor de laranja com 273 hectares de área plantada (IBGE, 2006). Itaboraí ocupa a 66ª posição no *ranking* estadual do IDHM (PNUD/IPEA/FJP, 2000).



Figura 1.25 — Igreja Matriz e a Capela em Ruínas de São João Batista

Fonte: www.ferias.tur.br

▪ Itaguaí

Itaguaí possui 95.356 habitantes e estende-se por uma área de 272 km² (IBGE, 2007). Seu território é limitado a nordeste pelo Rio de Janeiro, a leste por Seropédica e ao norte por Paracambi. Faz fronteira a noroeste com Piraí e a oeste com Rio Claro e Mangaratiba. É limitado ao sul pela Baía de Sepetiba (**Figura 1.26**).

Em 1818, a vila de São Francisco Xavier de Itaguaí era constituída por três distritos: Itaguaí, Bananal e Paracambi. A região prosperou com a atividade rural, facilitada pela fertilidade do solo, e com a atividade comercial, devido à exportação em grande escala de açúcar, aguardente, café, cereais e farinha. Além disso, o fato dela ser local de passagem para quem viajava em direção a Minas Gerais e a São Paulo contribuiu para o desenvolvimento da região.

A falta de transportes e a insalubridade da região causaram o desaparecimento das plantações, ocasionando a decadência econômica da região. O ressurgimento econômico do município ocorreu mais tarde devido à implantação de indústrias, à passagem da antiga rodovia Rio- São Paulo por seu território e às obras de saneamento.

As principais atividades econômicas do município estão relacionadas ao Porto de Itaguaí. Inaugurado em 1982, o porto proporcionou uma expansão da capacidade portuária do estado, que, devido ao aumento na movimentação de cargas, não era mais suportada pelo Porto do Rio. O primeiro projeto do complexo portuário foi o terminal de carvão para atender à Companhia Siderúrgica Nacional - CSN. No início da década de 90, foi projetado o terminal de contêineres (**Figura 1.27**).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Itaguaí é 0,768 (PNUD/IPEA/FJP, 2000), ocupando a 42ª posição no ranking estadual do IDHM.



Figura 1.26 — Baía de Sepetiba

Fonte: www.explorevale.com.br/costaverdecarioca



Figura 1.27 — Porto de Itaguaí

Fonte: www.csn.com.br

▪ Japeri

Japeri possui 93.197 habitantes e a área de seu território ocupa 83 km² (IBGE, 2007). O município é limitado a oeste por Paracambi e Seropédica e ao sul por Queimados. Faz fronteira a nordeste com Nova Iguaçu e ao norte com Miguel Pereira.

A ocupação da localidade de Japeri foi realizada pelos bandeirantes paulistas em 1743. Posteriormente, a região vivenciou um grande desenvolvimento na agricultura, além da construção de muitos engenhos de açúcar e casas. Mais tarde, o desmatamento provocou a obstrução dos rios, que extravasaram, formando pântanos.

Um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento do atual município Japeri foi o Marquês de São João Marcos, que influenciou a construção da estrada de ferro D. Pedro II (**Figura 1.28**).

Em 1991, Japeri foi elevado à categoria de município, desmembrando-se de Nova Iguaçu. A economia do município está baseada no setor de serviços, industrial e agropecuário. As principais lavouras do município são: mandioca, cana-de-açúcar, banana, coco-da-baía e goiaba. A área plantada de goiaba estende-se por 40 hectares e representa 7% de toda a área plantada de goiaba do estado (IBGE, 2006).

Japeri registrou um crescimento de 33% no PIB, no período de 2003 a 2006, e é o 43º PIB a preços correntes do estado. Entretanto, seu PIB per capita é o menor do estado. O município ocupa a 78ª posição no ranking estadual do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Seu IDHM é 0,724 (PNUD/IPEA/FJP, 2000).



Figura 1.28 — Estação de Japeri

Fonte: www.turisbaixada.com.br

▪ Magé

A área do município Magé abrange 386 km² e sua população possui 232.171 habitantes (IBGE, 2007). Seu território faz fronteira a leste com Guapimirim e a oeste com Duque de Caxias. É limitado ao norte com Petrópolis e ao sul pela BG.

A região onde está situado Magé era habitada pelos índios Timbiras. Simão da Mota foi o primeiro português a instalar-se na região, trazendo escravos e cultivando as terras. Como o solo era fértil, as freguesias que existiam na região no período colonial desenvolveram a agricultura e elevaram seu nível econômico. Magé passou por uma fase de declínio econômico devido à insalubridade da região e à obstrução de canais e rios.

Em 1854, foi construída a primeira estrada de ferro da América do Sul, com 14,5 km de extensão, no território atualmente ocupado por Magé.

Magé possui 989 hectares de área plantada de lavouras temporárias e permanentes. Os principais cultivos do município são: batata-doce, banana, mandioca, feijão e cana-de-açúcar. Magé é o município fluminense com maior área plantada de batata-doce, com 294 hectares, o que representa 27% da área plantada do produto agrícola no estado (IBGE, 2006).

O município comercializou produtos como granitos e carne bovina no mercado internacional (SECEX, 2007), com destaque para a carne bovina, que nos anos anteriores não havia sido exportada, evidenciando o atual processo de desenvolvimento da pecuária no município.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Magé é 0,746 (PNUD/IPEA/FJP, 2000), posicionando o município na 57^o posição no ranking estadual do IDHM.

▪ **Maricá**

A população de Maricá possui 105.294 habitantes. Seu território ocupa uma área de 362 km² e é limitado ao norte por Tanguá e Itaboraí e a nordeste por São Gonçalo e Niterói. Faz fronteira a leste com Saquarema e é limitado ao sul pelo Oceano Atlântico (IBGE, 2007).

A ocupação do território, onde atualmente está inserido o município Marica, ocorreu nas últimas décadas



Figura 1.29 — Lagoa de Maricá

Fonte: www.ambiente.rj.gov.br

do século XVI por colonizadores que ali se fixaram devido à doação de sesmarias. A região foi, inicialmente, habitada em sua faixa litorânea, situada entre Itaipuaçu e as margens da lagoa.

Os habitantes se deslocaram para a outra margem da lagoa devido a fatores climáticos e fundaram a Vila de Santa Maria de Maricá.

Em 1984, numa área de 500 hectares compreendida entre a lagoa e o oceano, foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) Maricá (INEA, 2008). Os ecossistemas relevantes dessa unidade de conservação são a Mata Atlântica, restinga e o ecossistema lagunar (**Figura 1.29**).

Maricá registrou um crescimento no PIB de 35%, no período de 2003 a 2006 (IBGE, 2006). Esse crescimento se deve, em parte, ao desenvolvimento do comércio e da indústria no município. No setor agrícola os principais cultivos são banana e mandioca.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Maricá é 0,786 (PNUD/IPEA/FJP, 2000), ocupando a 21^o posição no ranking estadual do IDHM.

▪ Mesquita

Mesquita está situado na RMRJ e é limitado a noroeste por Nova Iguaçu e a sudoeste pelo Rio de Janeiro. Faz fronteira a sudeste com Nilópolis e São João de Meriti e a nordeste com Belford Roxo. Sua população possui 182.495 habitantes e seu território ocupa uma área de 35 km² (IBGE, 2007).



Figura 1.30 — Parque Municipal de Mesquita

Fonte: www.mesquita.rj.gov.br

Na margem do atual canal Dona Eugênia, localizava-se um engenho que possuía o mesmo nome do rio naquela época, Engenho da Cachoeira. Nas redondezas desse engenho, cresceu um arraial que abastecia a demanda de tropeiros e carroceiros que passavam pela região. O arraial ficou conhecido como arraial da Cachoeira (**Figura 1.30**).

A mudança do nome para Mesquita ocorreu com a expansão do sistema ferroviário, que passou a possuir uma estação no centro do antigo arraial. A atividade econômica realizada na região, nesse período, era a transformação do barro das regiões alagadas em tijolos e telhas. Além da expansão do sistema ferroviário, o desenvolvimento da região ocorreu devido à crise da citricultura, que possibilitou o loteamento dos terrenos.

A mudança do nome para Mesquita ocorreu com a expansão do sistema ferroviário, que passou a possuir uma estação no centro do antigo arraial. A atividade econômica realizada na região, nesse período, era a transformação do barro das regiões alagadas em tijolos e telhas. Além da expansão do sistema ferroviário, o desenvolvimento da região ocorreu devido à crise da citricultura, que possibilitou o loteamento dos terrenos.

As principais atividades econômicas do município são a indústria e o comércio. O PIB de Mesquita cresceu 36%, no período de 2003 a 2006 (IBGE, 2006). Embora ocupe a 27^o posição no ranking estadual do PIB a preços correntes, o PIB per capita do município está entre os dez piores do estado. Atualmente, a atividade agrícola está presente no município com os cultivos de cana-de-açúcar, banana e mandioca.

▪ Nilópolis

Nilópolis possui 153.581 habitantes e estende-se por uma área de 19 km² (IBGE, 2007). Seu território é limitado a nordeste por São João de Meriti e a noroeste por Mesquita. Faz fronteira ao sul com o Rio de Janeiro.

O interesse por terras vizinhas a São Sebastião do Rio de Janeiro ocasionou o povoamento de regiões situadas nos vales de diversos rios que deságuam na BG, como o Meriti e o Sarapuí. Os rios desempenhavam importante papel no escoamento da produção agrícola.

Para valorizar as terras da região, Nilo Peçanha incentivou um programa de saneamento. A região próxima à estação Engenheiro Neiva foi dividida em menores propriedades que foram vendidas a baixos preços, atraindo operários e pequenos empregados, que formaram um povoado. Para homenagear Nilo Peçanha, a região passou a chamar-se Nilópolis.

Atualmente, o setor industrial representa 10% do PIB do município, que é o 28^o PIB a preços correntes do estado. Entretanto, seu PIB per capita ocupa a 60^o posição no ranking estadual. Nilópolis possui uma

empresa exportadora no setor de cosméticos, responsável pelo bom desempenho do município no mercado internacional.

Nilópolis ocupa a 19ª posição no ranking estadual do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), com 0,788 (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ Niterói

O Município possui uma população de 474.002 habitantes e área de 129,38 km² (IBGE, 2007). Seu território é limitado a nordeste por São Gonçalo, a leste por Maricá e banhado pela BG e pelo Oceano Atlântico.

Os índios Tamoios habitavam a região de Niterói antes de serem expulsos pelos portugueses, que mais tarde dividiram o território em Capitânicas Hereditárias, ficando Martim Afonso de Sousa com as terras situadas às margens da BG.

O abandono de uma sesmaria levou à instalação de Araribóia e sua tribo na encosta do morro de São Lourenço, com a doação das terras por Mem de Sá.

Em 1866, o aldeamento foi extinto devido às seguidas invasões das terras. Apesar da decadência da aldeia de São Lourenço, outras regiões próximas desenvolviam sua economia, aumentando as lavouras de cereais, mandioca, legumes e frutas, e a quantidade de engenhos de açúcar e aguardente.

A fundação da Vila Real de Praia Grande ocorreu após a visita de D. João VI à região. O primeiro governo realizou o plano de urbanização e, mais tarde, com a criação da Província do Rio, a vila foi elevada à categoria de cidade, alterando seu nome para Niterói.

A revolta de 1893 fez com que a capital da província fosse transferida para Petrópolis. Quando Niterói voltou a ser capital, a economia desenvolveu-se aceleradamente com a instalação de diversas fábricas e com a expansão das redes rodoviárias, ferroviárias e marítimas.

Além do setor terciário, Niterói destaca-se pela indústria de transformação. Suas principais exportações atendem ao mercado naval. Ao comparar a balança comercial de dezembro de 2006 e de 2007 observa-se uma queda nas exportações de carne e um crescimento nas exportações da indústria naval e *offshore* (SECEX, 2007). O PIB registrado em 2006 no valor de 6.264.736.000 reais foi o oitavo maior do estado (PNUD/IPEA/FJP, 2000) (**Figura 1.31**).). O IDHM de Niterói é de 0,886, sendo o 3º maior do Brasil e o 1º do Estado do Rio de Janeiro.



Figura 1.31 — Panorâmicas Niterói

Fonte: www.baixaki.com.br

- **Nova Iguaçu**

O município de Nova Iguaçu, localizado na Baixada Fluminense, ocupa 524 km², com uma população de 830.672 habitantes (IBGE, 2007). Seu território faz divisa a nordeste com Duque de Caxias, a sudeste com Belford Roxo e Mesquita, a sul com Rio de Janeiro, a sudoeste com Seropédica, a noroeste com Queimados e Japeri, e ao norte com Miguel Pereira.

Sua história começou a ser registrada em meados de 1566, quando se observa a existência de sesmarias, dando início à colonização da região. Esse processo ocorreu principalmente às margens dos rios, com destaque para o Rio Iguaçu, devido à presença de solos férteis e à facilidade de escoamento da produção agrícola para a Cidade do Rio de Janeiro. A prosperidade agrícola levou a região a ter uma expressiva produção de arroz, feijão, mandioca e cana-de-açúcar, seu principal cultivo. Houve tentativas de cultivo de café, porém resultados insatisfatórios levaram ao abandono dos plantios.

Além do escoamento fluvial, também era expressivo o transporte terrestre, que teve participação no declínio da região. O intenso crescimento, ao longo das estradas, fez com que antigas regiões perdessem o destaque. Com o início das operações da Estrada de Ferro Dom Pedro II (atual Central do Brasil), ocorreu um declínio do transporte fluvial, determinando o desvio da zona de influência comercial e agrícola para as bordas a leste do município. Às margens da ferrovia surgiam novas localidades, destacando-se Maxambomba, para onde foi transferida a sede em 1891. No mesmo ano, foi elevada a categoria de cidade e, em 1916, foi nomeada Nova Iguaçu.

Uma nova progressão ocorreu com as obras de saneamento na baixada fluminense e facilidades de comunicação com a Guanabara, medidas que tornaram o escoamento mais eficaz e valorizaram as terras.

Atualmente, as principais atividades são o comércio e a indústria. O município tem como principais indústrias metal-mecânica e de cosméticos, que também compõem as principais exportações locais, juntamente com bijouterias (SECEX, 2007). Apesar disso, em 2006 foi município da Área Estratégica com a maior área plantada de cana-de-açúcar (IBGE, 2006). Apesar de uma evolução do IDHM entre 1991 e 2000, este esteve entre os menores crescimentos registrados, fazendo com que o município passasse de 27^º para 45^º colocado de acordo com o IDHM (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ Paracambi

Paracambi possui uma área de 179km² e população residente de 42.423 habitantes (IBGE, 2007). Seu território faz divisa a sul com Itaguaí, a sudeste com Seropédica e Japeri, a oeste com Piraí e a norte com Miguel Pereira, Engenheiro Paulo de Frontin e Mendes.

O município nasceu em 1960 da união de dois distritos: Taireté, distrito de Vassouras, e Paracambi, distrito de Itaguaí. Ainda como vila, Paracambi teve destaque com a instalação da Cia. Têxtil Brasil Industrial, em 1867. Atualmente, as principais atividades são agricultura, indústria, comércio e serviços. O principal cultivo na região é a banana (IBGE, 2006). Entre as indústrias de transformação destacam-se a de produtos alimentícios, a fabricação de produtos minerais não-metálicos e a confecção de artigos do vestuário e acessórios (Cadastro Central de Empresas, 2006). O crescimento do PIB de aproximadamente 20%, entre 2003 e 2006, do município esteve entre os menores do estado. Este valor corresponde a uma evolução de 247.023.000 para 297.252.000 reais (IBGE, 2006). Com um IDHM de 0,771 em 2000, o município ocupou a 40^a posição no estado (PNUD/IPEA/FJP, 2000) (**Figura 1.32**).



Figura 1.32 — Primeira Fábrica Têxtil de Paracambi

Fonte: www.turistaixada.com.br

▪ Queimados

O município de Queimados ocupa 524 km², com uma população de 830.672 habitantes (IBGE, 2007). Seu território faz fronteira a leste com Nova Iguaçu, a norte com Japeri e a oeste com Seropédica.

A história do município está ligada a economia cafeeira no século XVII. Com a sua expansão, foi construída a Estrada de Ferro D. Pedro II, cujo projeto inicial previa extensão dos trilhos até a localidade de Jacutinga. A morte de operários, que construíam a estrada, devido às epidemias de cólera e malária obrigou a construção da Estação de Queimados, já que os assentamentos dos trilhos seriam atrasados. A inauguração da estação foi também conhecida como a inauguração oficial do povoado de Queimados, que foi elevado à categoria de município em 1990.

Atualmente, seus principais setores da economia são a indústria e o comércio. As principais exportações são referentes às indústrias de cerâmica, metalúrgica, de gesso e de perfis metálicos e à agroindústria (SECEX, 2007). Queimados ocupa a 2.388^o lugar no Brasil e 73^o no estado com IDHM de 0,732.

▪ **Rio Bonito**

Rio Bonito possui uma população de 51.942 habitantes e área de 462km² (IBGE, 2007). Seu território faz divisa a nordeste com Silva Jardim, a norte com Cachoeira de Macacu, a oeste com Tanguá, a leste com Araruama e a sul com Saquarema.

O primeiro povoado da região surgiu no entorno de uma capela, construída por um proprietário das terras. Com o crescimento, o povoado foi elevado à categoria de freguesia. Primeiramente, a economia teve uma participação no ciclo da cana-de-açúcar, porém a expansão do café logo chegou à freguesia, dominando as suas melhores terras. O progresso experimentado pela freguesia, nesse período, levou o governo a criar a vila de Nossa Senhora da Conceição do Rio Bonito, em 1846, cujas terras antes pertenciam aos municípios de Saquarema e Capivari (atual Silva Jardim). Em 1890, foi elevada a condição de cidade com o nome Rio Bonito, contando, hoje em dia, com dois distritos: Rio Bonito e Boa Esperança.

No município há um projeto de implantação de um parque industrial e de serviços, com uma área de 378.900m² na BR-101. Os imóveis localizados no parque destinados a exercício de atividade econômica em geral, com, no mínimo, 10 empregados e ampliações iguais ou superiores a 20 % da área construída, têm isenção no IPTU por um período de 10 anos. Entre as empresas já instaladas, são contemplados os setores de construção, comércio de gás, alimentos para animais, comércio de madeira, lazer e soluções ambientais (Prefeitura de Rio Bonito, 2009 - <http://www.riobonito.rj.gov.br/condominio.htm>). Está entre os municípios da região de estudo que obtiveram um crescimento do PIB acentuado entre 2003 e 2006 (IBGE, 2006) e possui um IDHM de 0,772 ocupando 37^a posição no estado (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ **Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro possui uma população de 6.161.047 habitantes e área de 1.205,8 km² (IBGE, 2007). Seu território faz divisa com os municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti, Nilópolis, Mesquita, Nova Iguaçu, Seropédica e Itaguaí.

Após a expulsão dos franceses, Estácio de Sá fundou a Cidade do Rio de Janeiro em 1565, a fim de defender a BG. Logo, a cidade passou a exportar açúcar do recôncavo fluminense. Em 1763, tornou-se capital do país. A mudança da capital para Brasília ocorreu em 1960, o que não afetou a importância da cidade como pólo turístico, cultural e comercial. A formação do Município do Rio de Janeiro ocorreu quando, em 1975, houve a fusão do Estado da Guanabara com o Estado do Rio de Janeiro.

O Rio de Janeiro passou por diversas transformações ao longo de sua história. A vinda da família real, em 1808, fortaleceu a posição político-administrativa da cidade. A introdução de bondes e trens, em 1870, influenciou o crescimento urbano, o surgimento de outras freguesias e a expansão industrial.

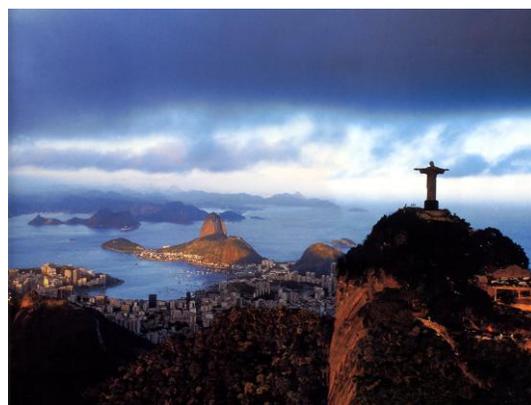
Outras transformações na feição urbana marcaram a cidade. A primeira transformação marcante foi a reforma no início do século XIX, durante a administração de Pereira Passos, marcada pela construção de grandes avenidas. Nos anos 50 e 60, a cidade foi modificada pelo aterramento e urbanização do Parque do Flamengo e pela demolição do Morro de Santo Antônio. Outras grandes obras foram realizadas no final da década de 60 e início dos anos 70, entre elas a Ponte Rio-Niterói e o Metrô.

O PIB do Rio de Janeiro é o maior do estado e cresceu 34% no período de 2003 a 2006. Entretanto, o PIB *per capita* do município ocupa a 17ª posição no estado. O setor de serviços contribui com 65,52%, e o industrial com 11,06% para o PIB municipal (IBGE, 2006). Dentre as empresas exportadoras do Rio de Janeiro, destacam-se a Shell, Oderbrecht, CSN e PETROBRAS (SECEX, 2007). O escoamento da produção municipal e estadual é realizado, em parte, pelo Porto do Rio, situado na costa oeste da BG.

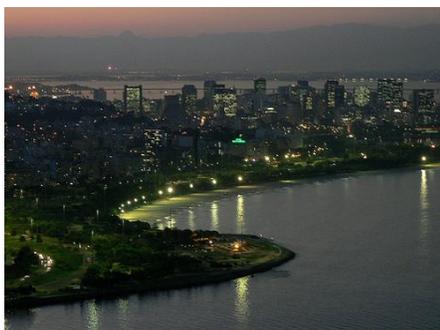
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do Rio de Janeiro não evoluiu, significativamente, de 1990 a 2000. Entretanto, o município ocupa a 2ª posição no *ranking* estadual com um IDHM de 0,842 (PNUD/IPEA/FJP, 2000) (**Figura 1.33**).



www.graciebarrasanclemente.com



www.photos4travel.com



www.buscaveiagens.com.br



www.walldesk.com.br

Figura 1.33 — Panorâmicas do Rio de Janeiro

▪ São Gonçalo

Ocupando uma área de 249km², São Gonçalo faz fronteira com os municípios de Niterói, Maricá e Itaboraí, além de limitar-se também com a BG. Sua população é de 960.631 habitantes (IBGE, 2007).

O território onde atualmente está situado São Gonçalo era habitado pelos índios Tamoiós. Seus fatos históricos estão relacionados à história de Niterói, entretanto seu povoamento ocorreu na metade do século XIX, e nas margens dos rios Cabuçu e Imboçu.

Sua economia baseava-se, principalmente, no cultivo de cana-de-açúcar. Posteriormente, teve início o cultivo de café na região. A ligação entre os centros produtores e as regiões centrais era realizada pelos rios. Com o aumento da produção agrícola e industrial, rodovias e ferrovias foram inauguradas para garantir o escoamento das mercadorias.

Atualmente, as exportações são lideradas pela indústria elétrica, com destaque para produção de isolantes para uso elétrico (SECEX, 2007). Possui IDHM de 0.782 ocupando a 22ª posição no *ranking* do estado (PNUD/IPEA/FJP, 2000).

▪ São João de Meriti

São João de Meriti possui uma população de 464.282 habitantes e ocupa uma área de 35km² (IBGE, 2007). Seu território faz fronteira ao sul com o Rio de Janeiro, a oeste com Duque de Caxias, ao norte com Belford Roxo e a oeste com Mesquita e Nilópolis.

Elevada a condição de cidade em 1947, São João de Meriti, teve seu início com a prosperidade da região onde se localizava a sede da freguesia de São João Batista de Meriti, às margens do rio Meriti (terras pertencentes à cidade hoje em dia), por onde ocorria o escoamento da produção das lavouras. Entre 1769 e 1779, funcionavam nove engenhos de açúcar e duas engenhocas. Além disso, tinham destaque a produção de farinha, feijão, milho e arroz. As culturas eram baseadas na mão-de-obra escrava e tinham bom rendimento aos senhores das terras.

Com a elevação do povoado de Iguaçu à categoria de vila e sede de Município, a freguesia passa a integrar sua jurisdição. Após um período de crescimento, em meados do século XIX, observa-se um declínio social e econômico, devido ao abandono das terras. Tal abandono ocorreu pela propagação da malária, favorecida pelos alagamentos decorrentes das obstruções dos cursos d'água pela devastação das matas. A inauguração da Estação de Meriti, atualmente em Duque de Caxias, atraiu a população para suas adjacências (**Figura 1.34**).



Figura 1.34 — Bairro de Agostinho Porto

Fonte: www.prefeiturasaojoaodemeriti.rj.gov.br

▪ Seropédica

Seropédica ocupa uma área de 284 km² e possui 72.466 habitantes. Seu território faz divisa ao sul com o Rio de Janeiro, a leste com Nova Iguaçu, Queimados e Japeri, ao norte com Paracambi e a oeste com Itaguaí.

A história de Seropédica está estreitamente relacionada à de Itaguaí. Os solos férteis da região possibilitaram o desenvolvimento da agricultura, com destaque para os cultivos de cereais, café, farinha, açúcar e aguardente. No final do século XIX, a falta de transportes e a insalubridade da região deram início ao declínio da economia.

Em 1938, teve início a construção do Centro Nacional de Estudos e Pesquisas Agronômicas, onde atualmente está situada a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A transferência, em 1948, do campus da UFRRJ para as margens da antiga rodovia Rio- São Paulo deu início ao desenvolvimento urbano de Seropédica (**Figura 1.35**).



Figura 1.35 — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Fonte: www.panoramio.com

É o oitavo maior produtor de banana do estado, considerando a área plantada (IBGE, 2006). A economia do município baseia-se no comércio, na extração mineral e na indústria. O IDHM de Seropédica é 0,759, sendo a 1.632^a posição no país e 47^a no estado.

▪ **Silva Jardim**

Silva Jardim ocupa uma área de 938 km² e possui 21.362 habitantes. Seu território faz divisa a leste com Casimiro de Abreu, a oeste com Cachoeiras de Macacu, a sudoeste com Rio Bonito, a sudeste com Araruama e a norte com Nova Friburgo.

O início do povoamento da região onde hoje se localiza Silva Jardim ocorreu em torno da igreja de Santana. Foi elevado a categoria de freguesia em 1817 e a categoria de Vila em 1841, com o nome de Nossa Senhora da Lapa de Capivari. A economia, desde o princípio, foi baseada na agricultura, com destaque para a produção de café, seguida pela cana-de-açúcar e cereais. A sede do município passou a cidade em 1890, com o nome Silva Jardim.

A economia é sustentada pela agropecuária. A agricultura coloca o município entre os principais produtores do estado de cultivos expressivos em área plantada como laranja, banana e mandioca. Em relação à pecuária, o efetivo bovino é de 30.213 cabeças, ocupando a 22^a posição (IBGE, 2006).

Apesar de ter um IDHM entre os mais baixos do Rio de Janeiro e ocupar o 2.414^o lugar no país e o 75^o no estado, Silva Jardim apresentou o 4^o maior crescimento do índice entre 1991 e 2000, saltando de 0,628 para 0,731 (PNUD, 2007). O PIB, o menor da região de estudo, apresentou um crescimento de 33% entre 2003 e 2006 (IBGE, 2006).

▪ **Tanguá**

O município, que se limita com Itaboraí, Rio Bonito, Maricá e Saquarema, possui uma população de 28.322 habitantes e área de 147km² (IBGE, 2007).

Desde o princípio, Tanguá pertenceu sucessivamente às freguesias de Santo Antônio de Sá e São João Batista de Itaboraí. Sua principal atividade era agricultura, com base no cultivo de cana-de-açúcar, mandioca, milho e trigo, e na produção de aguardente e farinha. O primeiro trem chegou em 1878, escoando produtos da região. Em 1924, foi criado o distrito de Tanguá, pertencente ao município de Itaboraí. Foi elevado a município de mesmo nome em 1995.

Suas principais atividades econômicas são a agricultura, o comércio e a indústria. Na agricultura, está entre os principais produtores de laranja e mandioca (IBGE, 2006). Seu IDHM é de 0,722, ocupando o 2.596^o lugar entre os 5.507 municípios brasileiros e o 82^o no estado.