

3. ESTRUTURA E CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

Nesta etapa foi realizado, inicialmente, um resgate do Diagnóstico Estratégico com o suporte da ferramenta SWOT, para estruturação lógica da análise na expectativa de identificar as questões fundamentais quanto às potencialidades e fragilidades — fatores endógenos — e oportunidades e fraquezas — fatores exógenos.

Os fatores endógenos foram desagregados e apresentados na finalização de cada um dos fatores críticos – condicionantes e ambientais – em conjunto com a síntese do diagnóstico da AAE Petrobras (2007/09). Já os fatores exógenos irão compor a base para esta etapa de cenarização.

Também, para a construção dos cenários foi proposta uma “visão de futuro” e “objetivos de sustentabilidade”, como foco para o desenvolvimento em bases sustentáveis dos municípios da região de estudo.

Sequencialmente, foi apresentada a estrutura do Cenário de Referência (CR) e do Cenário Estratégico (CE), ambos num horizonte até 2030, com as unidades intra e extramuros vinculadas ao COMPERJ, e outros empreendimentos relevantes em implantação ou previstos para a região.

Com base nessa estrutura, todos os fatores críticos, condicionantes ou ambientais, foram projetados para ambos os cenários, com base nos processos estratégicos identificados e respectivos indicadores associados. A análise é finalizada com uma matriz síntese onde é possível visualizar a situação atual ao lado das projeções do CR e do CE.

3.1. Levantamento dos Fatores Exógenos para a Construção dos Cenários

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para análise de cenários ou análise de ambientes empresariais, empregada nos processos de planejamento estratégico e de planejamento de gestão. Baseia-se na identificação dos pontos fortes e dos pontos fracos do ambiente interno ou intrínsecos à região de estudo e que deverão ser analisados durante a elaboração da revisão da AAE COMPERJ e das ameaças e oportunidades provenientes do ambiente externo ou advindas de fatores externos à região e que se rebatem sobre as questões a serem analisadas na AAE.

Os aspectos relacionados ao ambiente interno devem direcionar as estratégias no âmbito da AAE, já as apresentadas pelo ambiente externo não poderão ser controladas pelas ações da AAE. Entretanto, sua identificação é necessária visando, por um lado, que tais ações não representem barreiras para as oportunidades e ofereçam espaço para sua potencialização e, por outro lado, que estejam adequadamente dimensionadas para a redução dos efeitos das ameaças.

Para os fatores exógenos foram elencados dois conjunto de fatores: (i) o primeiro compo um quadro favorável da economia, com avanços na área social e na gestão ambiental que se configuram como oportunidades (Quadro 3.1); (ii) e o segundo conjunto configura uma perspectiva desfavorável da economia, com fatores que podem se constituir em ameaças (Quadro 3.2).

Quadro 3.1. Fatores Exógenos numa perspectiva favorável da economia

Oportunidades
• Arco Metropolitano ofertando novas opções logísticas em nível nacional para suporte ao setor petrolífero e outros produtos diversificados para atender ao mercado interno e à exportação
• Consolidação da região, conectada à baixada fluminense, como polo produtor de derivados de petróleo.
• Manutenção da retomada do projeto de desenvolvimento econômico do RJ, com investimentos privados diversos.
• Dinamização da economia fluminense com a exploração do pré-sal.
• Aumento da demanda nacional por produtos derivados de petróleo.
• Nova dinâmica no Sistema Estadual de Governança Metropolitana com a perspectiva do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
• Reordenamento da dinâmica metropolitana, com a criação de novas centralidades e novos eixos de desenvolvimento sentido oriental e regiões da Baixada Litorânea e Norte do Estado.
• Despertar das autoridades governamentais e demais usuários para a necessidade de investimentos em sistemas de esgotamento sanitários nos municípios no entorno do COMPERJ, para a recuperação da qualidade de água da BG, diante de eventos relevantes previstos para a RHBG.
• Consolidação dos programas de investimento na região (PSam, PAC e outros) com avanços na infraestrutura dos municípios em saneamento ambiental.
• Efetiva implementação das Agendas 21 nos municípios do CONLESTE.
• Incremento de receitas associado ao desenvolvimento das atividades industriais (<i>royalties</i> , participação especial, impostos etc.), e ganhos ambientais e sociais com ações sinérgicas com o poder público na gestão ambiental.
• Legislação ambiental sobre UC e proteção da biodiversidade consolidada com a implementação dos PPP governamentais.
• Diversificação das atividades econômicas via pesca artesanal estabelecida com o desembarque pesqueiro comercial de importantes recursos explorados.
• Elevado capital natural (serviços ambientais) pela riqueza de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos.
• Presença de espécies endêmicas do litoral sudeste e sul do Brasil e de espécies restritas aos tributários da BG e do ERJ e de área de maternidade e berçário de inúmeras espécies consideradas ameaçadas de extinção.
• Incremento do turismo mais estruturado, principalmente na APA de Guapi-Mirim, gerando empregos e postos de trabalho e evitando problemas ambientais.
• Valorização e conservação do Patrimônio Histórico remanescente na região (igrejas, sítios arqueológicos, sambaquis), desenvolvendo a cadeia de turismo arqueológico.
• Existência de universidades e espaços acadêmicos para o desenvolvimento de polos tecnológicos e científicos.
• Tendência de crescimento da oferta de cursos de capacitação e profissionalização e de instituições de ensino superior que aumentem qualitativamente a capacidade de aprendizado dos escolares de baixa renda na região, acompanhadas de medidas estruturais que evitem a retenção e a evasão escolar, incrementando a absorção da população dos municípios no COMPERJ, atraindo outras atividades geradoras de emprego de alta qualificação.
• Aumento da população produtiva na região, podendo gerar um polo de oferta de mão-de-obra.
• Geração de renda proporcionada pela absorção de mão de obra no COMPERJ (local e atraída), bem como por alternativas de renda geradas pela dinamização econômica e pela melhoria de mobilidade prevista para os municípios de influência do empreendimento, especialmente os de baixa renda, e os diversos investimentos sociais previstos para a região, reduzindo a incidência criminal nos municípios, criando um ciclo virtuoso de melhoria da qualidade de vida.
• Continuidade do aumento do IDHM dos municípios, em função de fortes – e efetivas – políticas educacionais (federais, estaduais e municipais) e investimentos de longo prazo, transformando a realidade social da região, melhorando, inclusive, a participação das pessoas na dinâmica política e econômica da região.
• Disseminação da agroecologia e da produção de alimentos orgânicos nas áreas rurais da região, bem como da aquicultura, consistindo em mais um vetor gerador de renda.
• Novas tecnologias de processamento de resíduos aumentando a quantidade de lixo reciclado e reaproveitado, com redução do contato humano e melhoria da qualidade ambiental da região.
• Geração de energia elétrica a partir de resíduos em aterros ou biodigestores.
• Uso de indicadores regionalizados para estimar a geração no Plano Estadual de Resíduos.

Fonte: Elaboração própria

Quadro 3.2. Fatores Exógenos numa perspectiva desfavorável da economia

Ameaças
• Falta de uma cadeia produtiva bem estruturada e integrada no Estado, mantendo as desigualdades na região e transformando o empreendimento em uma Ilha de prosperidade.
• Falta de investimentos em infraestrutura de transporte por parte do governo estadual e federal, saturando e congestionando as vias rodoviárias.
• Disputa pelo uso do recurso hídrico escasso.
• Estrutura desigual: carência de polos tecnológicos e científicos na região do leste fluminense, limitando o desenvolvimento regional.
• Descontrole da qualidade ambiental urbana, agravando o estado atual de ineficiência do sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta e deposição final do lixo.
• Excessiva proximidade do parque industrial com ao MMACF e negação da vocação natural da região para o abastecimento e até exportação da água para fora da RHBG.
• Tendência de ocupação da região de Itaoca e Guaxindiba, nos limites da APA de Guapi-Mirim, por potenciais empreendedores.
• Base de dados e informações ambientais nos municípios do CONLESTE não estruturada, o que subestimaria os efeitos positivos e negativos do empreendimento na região.
• Elevada pressão pesqueira direcionada a espécies com importância comercial, comprometendo o capital natural da região.
• Possibilidade de piora na qualidade de água dos rios da bacia e do espelho d'água da BG em função do crescimento populacional atraído pelos investimentos do COMPERJ ou previsto para a região, combinado com baixos investimentos em sistemas de esgotamento sanitários.
• Processo contínuo de perda de qualidade ambiental resultante de ações antrópicas.
• Potencial de contaminação do solo, lençol freático, dos rios da bacia, manguezais e a própria BG por metais pesados e hidrocarbonetos.
• Aumento da população incompatível com os investimentos governamentais em educação, ao longo do tempo, poderá impedir o avanço e, criticamente, reduzir os atuais níveis de IDHM Educação alcançados, aumentando a defasagem educacional dos municípios periféricos e aprofundando os atuais problemas sociais.
• Sérias ameaças de favelização, tanto pela ampliação quanto pela formação de novas áreas irregulares, com o pleno funcionamento do COMPERJ e consequente aumento da população dos municípios.
• Paralisação dos programas de governo e/ou geração de desemprego, contribuindo para a existência e a formação de aglomerados subnormais que, dentre outros fatores, está estreitamente relacionada com a questão de distribuição de renda da população;
• Na ausência de investimentos públicos de curto, médio e longo prazos e efetiva dinamização econômica da região pelo pleno funcionamento do empreendimento, com ofertas de empregos e postos de trabalho compatíveis com o crescimento populacional dos municípios, as possibilidades apresentadas podem se manter apenas como um leque de boas intenções.
• Presume-se uma efetiva redução no nível de educação, capacitação e profissionalização dos habitantes dos municípios, caso não se concretize as iniciativas previstas para a região.
• Mudança na frequência de eventos meteorológicos extremos com efeitos negativos para o empreendimento ou para a população no entorno.
• O aumento da temperatura média futura da atmosfera, podendo alterar o equilíbrio da incidência de algumas doenças, especialmente em áreas mais pobres e sujeitas a alagamentos, situação muito comum na região do entorno da BG.

Fonte: Elaboração própria

3.2 Visão de Futuro e Objetivos de Sustentabilidade

A visão de futuro e os objetivos de sustentabilidade propostos nesta AAE, como foco para o desenvolvimento em bases sustentáveis dos municípios da região de estudo, são orientadores para a avaliação dos efeitos dos investimentos da Petrobras no COMPERJ, no âmbito das agendas ambiental, social e econômica.

A definição da visão de futuro e dos objetivos de sustentabilidade ganha importância na medida em que funcionam como um parâmetro desejado, e que pode ser comparado a cada um dos

cenários descritos. São fundamentais para permitir avaliar a distância entre a realidade prevista diante das propostas de desenvolvimento apresentadas e prováveis e a realidade desejada pelos diferentes atores sociais.

Dessa forma, irão facilitar a definição de diretrizes e recomendações que indiquem possíveis caminhos a serem seguidos para a busca de um modelo mais sustentável de desenvolvimento. Para construir uma visão de futuro compatível com os diferentes segmentos da sociedade e propor, em seguida, uma série de objetivos que possibilitem alcançar este futuro desejado, é importante analisar as opiniões e anseios e tentar sintetizar as expectativas dos diversos atores envolvidos e nas percepções da equipe da AAE, que concilie, de forma harmônica, as diferentes visões.

Em função da magnitude dos empreendimentos e do inédito volume de investimentos previstos para a região estratégica, tornam-se indissociáveis a visão de futuro do Governo do Estado e a visão de futuro do setor privado que, neste caso, está sendo representada pelas perspectivas da Petrobras, no que diz respeito aos seus investimentos e ao seu posicionamento no mercado de petróleo e derivados.

O Plano Estratégico do Governo do Estado do Rio de Janeiro 2012-2031, produto de atualização da versão publicada em 2007, aponta, para um período de 20 anos, os eixos de atuação do Poder Executivo, ajustados ao modelo de gestão pública para resultados.

A agenda de cooperação do Estado com atores públicos e privados mantém seu foco na eficiência da gestão com equilíbrio fiscal; na busca da melhor oferta de serviços públicos; no aprimoramento do ambiente de negócios; e na promoção dos direitos e garantias individuais.

A visão do conjunto de forças e fraquezas, ameaças e oportunidades, e seus respectivos impactos na formação do futuro, está apoiada no modelo de formulação de cenários que, ao combinar fatores internos e externos mais ou menos favoráveis, constituem tendências possíveis de desenvolvimento. A realidade pode, entretanto, revelar-se matizada, com traços de mais de um cenário e desdobramentos heterogêneos. Estruturado em conformidade com a organização do Estado, o plano apresenta os desafios setoriais de longo prazo e as estratégias formuladas para nortear a atuação governamental em direção aos objetivos estabelecidos e já perseguidos por ações exitosas em vigor desde 2007.

O setor de petróleo e gás, impulsionado por fatores geopolíticos, pela demanda internacional e pelo crescimento acelerado da economia doméstica, ganhou impulso na década passada e, malgrado a instabilidade dos mercados externos, irá consolidar-se com a definitiva expansão da exploração das reservas do pré-sal.

O futuro vislumbrado pelo Rio de Janeiro, no mais otimista dos cenários para 2031, descortina uma paisagem definida por dez aspectos essenciais, nos quais se revelará um novo Estado. Em 2031, terá se consolidado o progresso consistente da mais elementar condição para o exercício da cidadania: a **segurança humana**. Para se tornar um Estado significativamente mais **seguro**, o Rio deverá continuar a melhorar sua gestão nessa área e manter-se no caminho da democratização da proteção ao direito à vida e à liberdade.

Esse pilar da cidadania estará combinado à melhor qualidade de vida da população fluminense, que estará mais **saudável**. Para isso, deverão concorrer não apenas a expansão da rede de unidades de saúde e as novas tecnologias disponíveis nos hospitais especializados, mas também os investimentos estruturantes, como aqueles hoje programados para as áreas de habitação e saneamento.

Um Estado **próspero**, cuja economia será impulsionada pela combinação de um ambiente internacional e nacional favorável com uma administração pública competente, terá deixado claramente no passado os anos de incerteza e estagnação do Rio. Os investimentos públicos e privados de hoje serão fonte de oportunidades para os investimentos de amanhã e para a população à procura de trabalho. A competitividade do setor produtivo fluminense estará comprovada pela crescente inserção de seus bens e serviços na economia internacional.

À base desse prognóstico, teremos um Estado mais **eficiente**, tanto no setor público quanto no setor privado, sendo radical e contínuo o esforço consciente para o combate a toda sorte de desperdício. Em decorrência do uso eficiente dos seus recursos materiais e humanos, e em virtude do emprego intensivo de recursos renováveis e métodos e tecnologias de produção inteligentes, surge uma economia estadual mais **sustentável** nas áreas de energia, transporte e indústria, entre muitas outras.

Para isso, terá sido exitoso o esforço pela formação de um povo **educado**, com mais anos de escolaridade, melhor distribuição desses anos pela população e, em especial, acesso a uma educação de qualidade, atestada pelos indicadores setoriais de referência. O reflexo dessa evolução e da sincera aposta do poder público nas áreas de pesquisa fará do Rio um Estado ainda mais **inovador**, comprometido com o progresso científico e com a criatividade.

O espaço da criatividade e da inovação produz seus frutos somente no ambiente de um Estado **plural**, onde a diversidade e a liberdade alimentam-se mutuamente. O respeito às manifestações culturais e às orientações pessoais, juntamente com os incentivos materiais às diversas expressões dos grupos sociais e regionais, servirão de base para a emergência plena do espírito criativo do povo fluminense.

Entre os principais requisitos para a manifestação da pluralidade do Rio estará um Estado **solidário**. O valor da integração social não se realizará senão pela via da inclusão produtiva dos cidadãos que buscam participar ativamente da vida econômica. A cooperação social, incluída aí a colaboração entre os três Poderes da República e os três níveis da federação, ganhará foros de mutirão institucional pela erradicação da pobreza. A adoção e a expansão das políticas de renda, de cidadania, aliadas ao amplo compromisso com a redução permanente das taxas de pobreza, ajudarão a colocar o Estado na trilha segura para a redução definitiva dos indicadores de injustiça social.

No horizonte da formação de uma sociedade mais solidária, plural, segura e próspera estará a consolidação de um Estado **equitativo**, com políticas públicas inspiradas nos mais democráticos princípios de justiça, com efetivo controle social e com agentes públicos e privados mais fortemente comprometidos com o bem comum.

Os quatro cenários previstos estão associados ao desempenho da economia:

- **Ótimo:** Gestão Governamental Qualificada e Economia em Forte Crescimento
- **Bom:** Gestão Governamental Qualificada e Economia em Lento Crescimento
- **Regular:** Gestão Governamental Decadente e Economia em Forte Crescimento
- **Ruim:** Gestão Governamental Decadente e Economia em Lento Crescimento

Por outro lado, o **Plano Estratégico Petrobras 2030** tem como premissa fundamental o crescimento da produção de petróleo, até 2020, e sua sustentação no período 2020-2030, com potencial de produzir em média 4,0 milhões de barris de óleo por dia (bpd).

A partir do crescimento da produção de óleo foram definidas as estratégias dos segmentos de negócios, com destaque para a atuação integrada da produção de petróleo e gás natural com a expansão da capacidade de refino para 3,9 milhões de bpd, em 2030, e com o crescimento da oferta de gás natural para o mercado brasileiro. A Petrobras tem como missão e visão 2030:



Diante dessa perspectiva, propõe-se nesta AAE COMPERJ a seguinte Visão de Futuro:

Visão de Futuro

“Ampla governabilidade como indutor do desenvolvimento regional, de forma equilibrada, por oferecer um ambiente competitivo e favorável aos grandes investimentos públicos e privados; avanços sociais, com melhorias em saneamento ambiental, saúde, educação, segurança e mobilidade, garantindo melhores condições de vida para a população; pelo uso sustentável do solo e respeito ao meio ambiente, não apenas garantindo sua preservação, mas investindo na melhoria da qualidade ambiental, com destaque para a Mata Atlântica, a APA de Guapi-Mirim, a RESEC Guanabara e a Baía Guanabara, com atividades de pesca, lazer e turismo.”

Por sua vez, os objetivos de sustentabilidade vão indicar o que se deve buscar para atingir o futuro ideal para a região de estudo, consolidada na visão de futuro. Trata-se de sugestão em tempo real de situações ou iniciativas que assegurem a integração proativa das questões ambientais e de sustentabilidade. Estes objetivos são utilizados para avaliar o quanto cada cenário se aproxima do cenário ideal ou da visão de futuro (Quadro 3.3).

Quadro 3.3. Objetivos de Sustentabilidade

<ul style="list-style-type: none"> • Gerar novo ciclo de desenvolvimento sustentável: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover o desenvolvimento buscando maior equilíbrio entre os municípios ✓ Estimular a diversificação e o crescimento industrial
<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar e ampliar as garantias dos direitos sociais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Melhorar o acesso e a qualidade na prevenção e promoção da saúde ✓ Conquistar um novo patamar de qualidade educacional
<ul style="list-style-type: none"> • Prover condições de infraestrutura ao pleno desenvolvimento regional: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecer políticas públicas para garantir condições habitacionais e segurança à sociedade e que inibam a expansão e formação de aglomerados subnormais ✓ Fortalecer sistema multimodal de transporte de pessoas e cargas
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a melhoria da qualidade ambiental, com a conservação e o uso racionalmente sustentável dos recursos naturais: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantir a universalização do abastecimento de água, ampliação dos serviços de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos ✓ Otimizar os procedimentos para uso adequado dos recursos naturais ✓ Garantir a restauração florestal nas áreas antropizadas ✓ Aumentar o conhecimento sobre a fauna e flora
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer a governança e a interação institucional: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Possibilitar a eficiência na gestão municipal de uso e ocupação do solo ✓ Fomentar a transparência e o controle social na utilização dos recursos públicos ✓ Motivar a obtenção de resultados com planejamento e integração de políticas públicas

3.3 Construção dos Cenários

O COMPERJ está localizado no município de Itaboraí, no Leste Fluminense, tendo como objetivo estratégico expandir a capacidade de refino da Petrobras para atender ao crescimento da demanda de derivados no Brasil. Considerando para a AAE COMPERJ um horizonte até 2030, a estrutura envolvendo os cenários será compatível com as seguintes unidades:

Cenário de Referência

- **Trem 1 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)**
- **Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) (parte da UPB)**
- **Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) (a implantar)**

Cenário Estratégico

- **Trem 1 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)**
- **Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB)**
- **Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN)**
- Trem 2 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)
- Unidade Petroquímica Associada (UPA)

Na análise de ambos os cenários foram consideradas, também, as seguintes unidades extramuros vinculadas ao COMPERJ:

- Via de Acesso Especial para Transporte de Grandes Equipamentos (UHOS)
- Estrada Principal de Acesso
- Emissário Terrestre e Submarino
- Linhas de Transmissão
- Sistema Dutoviário
- Rota 3
- Adução Guandu- Reduc-COMPERJ

Da mesma forma, devem ser considerados os Planos, Programas e Projetos em andamento ou previstos para a região de estudo, assim como outros empreendimentos existentes e previstos, como Emissário Esgotamento Sanitário Itaboraí e Maricá, Represa Guapimirim, Porto Ponta Negra.

Cada cenário consiste, portanto, de um conjunto de condições resultantes da evolução dos indicadores, ou seja, aqueles indicadores representativos das interações identificadas como determinantes no diagnóstico, conforme o comportamento esperado/projetado dos processos ambientais relacionados aos fatores críticos condicionantes e ambientais. A estrutura de análise, como consta do Quadro 3.4, segue a mesma lógica da utilizada na AAE Petrobras.

Quadro 3.4. Estrutura de Análise dos Cenários

Fatores Críticos	Processos Estratégicos	Indicadores
Fatores Condicionantes		
Logística de Transporte	Capacidade do sistema de transporte	Infraestrutura rodoferroviária e marítima
Recursos Hídricos	Disponibilidade de água	Déficit por sistema de abastecimento urbano industrial
Fatores Críticos Ambientais		
Dinâmica Territorial e Uso do Solo	Tendências Demográficas	Taxa de Crescimento Demográfico e Densidade Demográfica
	Tendências de Expansão da Área Urbanizada	% Área Urbanizada
Dinâmica Econômica	Tendências Econômicas	Participação no PIB Estadual por Setor de Atividade, Desempenho das Finanças Municipais
Dinâmica Social	Influência da Situação Educacional dos Municípios na empregabilidade	IDHM Educação
	Demanda por Saneamento	Percentual de domicílios com banheiro e água encanada
		Percentual da população urbana com banheiro e rede de esgoto ou pluvial
	Demanda por Serviços de Saúde	Percentual de atendimento da população pelos Programas de Atenção Básica (PAB)
		Nº total de internações (por 10.000 hab.), em função de algumas doenças de veiculação hídrica
Demanda por Habitação	% em relação aos domicílios ocupados	
Dinâmica Social	Expansão de Aglomerados Subnormais	Percentual da população urbana em aglomerados subnormais em relação à população residente em domicílios particulares ocupados

Fatores Críticos	Processos Estratégicos	Indicadores
	Demanda por Segurança Pública	Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes violentos (Categoria 1) e Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes contra o patrimônio (Categoria 4)
	Ocorrência de Desemprego	Taxa de desocupados
Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre	Alteração da Cobertura Florestal e Fragmentação da Vegetação Nativa	Percentual remanescente de cobertura vegetal
	Alteração do Número de Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas	Número e diversidade de espécies endêmicas e ameaçadas
	Proteção Ambiental (Unidades de Conservação)	Efetividade de proteção
Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática	Intervenção na Composição Específica e Extinção de Espécies da Biota Aquática	Riqueza total de espécies de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos e número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, nas diferentes categorias
Qualidade de Água	Interferência na Qualidade da Água da Região Hidrográfica da BG	Concentração de OD e DBO (mg/L) nos rios da bacia da BG
	Interferência na Qualidade da Água da Região Hidrográfica da BG	Concentração da Carga Orgânica (DBO) na coluna de água da BG
	Acumulação de metais nos sedimentos	Concentração de metais pesados nos sedimentos
	Interferência nos Níveis de Hidrocarbonetos de Petróleo nos Sedimentos e nos Organismos Aquáticos	Concentração de HPA nos sedimentos e nos organismos aquáticos
Recursos Atmosféricos	Interferência na Qualidade do Ar	Partículas totais em suspensão e partículas inaláveis
		Concentração de óxidos de nitrogênio (NO _x), concentração de hidrocarbonetos (HC)
		Concentração de ozônio (O ₃)
Resíduos Sólidos	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Geração Anual de RSU (ton./dia)
		Capacidade de destino (RSU)
	Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	Geração de RSS (ton./dia)
		Capacidade de destino (RI)
	Geração de Resíduos Industriais (RI)	Geração de RI (ton./mês)
		Capacidade de destino (ton./mês)
	Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC)	Geração Anual de RCC (ton./dia)
		Capacidade de destino (RCC)

3.4. Cenário de Referência

Nesta etapa, são descritos os desdobramentos e as histórias de futuro, seguindo a tendência de evolução para a região de estudo, considerando a estrutura do CR apresentado anteriormente. Para isso, foram utilizados como base os indicadores selecionados, associados aos respectivos processos estratégicos, para cada um dos fatores críticos, condicionantes e ambientais, de forma que a situação atual irá variar com a visão de futuro proposta. Considerando as seguintes atividades principais:

- Trem 1 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)
- Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB) (parte da UPB)
- Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) (a implantar)

FATORES CONDICIONANTES

3.4.1 Logística de Transporte

- **Capacidade do sistema de transporte: Infraestrutura rodoviária e marítima**

Do ponto de vista da Logística de Transportes, a melhoria da estrutura do sistema pode contribuir para a redução de impactos ambientais, por meio da implantação de modais menos poluentes, como o hidroviário e ferroviário, principalmente para o transporte de passageiros. Além disso, a melhoria nas rodovias de acesso ao complexo implica no aumento da capacidade e, conseqüentemente, na redução dos congestionamentos, impactando assim na redução da poluição atmosférica. Portanto, deve-se promover a implantação e melhorias do sistema de transporte de acesso primário e secundário à região. Desta forma, destaca-se a importância da utilização do modal ferroviário para o transporte de cargas de médias e grandes distâncias. No que tange o transporte de passageiros, deve ser estimulada a redução do uso de automóvel e o um incremento do transporte público (rodo, ferro e hidroviário).

Assim, considera-se que, até 2018, os projetos que podem estar finalizando ou com alguma parte concluída são: (i) as obras de duplicação da BR 493, importante como complemento do Arco Metropolitano e também para o aumento da capacidade num trecho que apresenta constantes engarrafamentos; e (ii) alguns trechos do projeto de BRT, substituindo a linha 3 do Metro, que contribuirá para melhoria do transporte de passageiros na região.

Em relação a 2030, destaca-se a questão do transporte de passageiros fazendo a Interligação Rio – Niterói- São Gonçalo -Itaboraí- COMPERJ, pela ligação por transporte aquaviário (Rio /Niterói – São Gonçalo), com a implantação de terminal em São Gonçalo e a construção de terminal de intermodal em Itaboraí, do qual partiriam os ônibus para o COMPERJ, incluindo neste caso as melhorias no transporte ferroviário desativado na região.

3.4.2 Recursos Hídricos

- **Disponibilidade de água: Déficit por sistema de abastecimento urbano industrial**

Estudos hidrológicos recentes, realizados pela COHIDRO (2013), confirmaram que as vazões naturais das bacias hidrográficas da região leste da BG são insuficientes para atender às demandas plenas da região. São recorrentes os problemas na captação do sistema Imunana-Laranjal, que nos períodos muito secos não consegue funcionar a plena carga por falta de água no Canal do Imunana. Para o CR adotado, o déficit já identificado no Canal do Imunana Laranjal tende a se ampliar.

O Sistema Imunana-Laranjal, operado pela Companhia de Águas e Esgotos (CEDAE), é abastecido pela Bacia Guapi-Macacu, responsável pelo abastecimento de cerca de 2,5 milhões de habitantes dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí (ETA Porto das Caixas), Niterói, São Gonçalo e, também, da Ilha de Paquetá (ETA Laranjal). Atualmente, opera em seu limite, cuja vazão é de 7,0 m³/s. Para um cenário relativo ao ano de 2030, ocorrerá no sistema Imunana-Laranjal um déficit de 5,0 m³/s. Para os citados e demais municípios da região, a situação atual das alternativas de abastecimento encontram-se indicadas no Quadro 3.4.

Quadro 3.5. Sistemas de Abastecimento dos Municípios da Região de Estudo

Município	Captação	Operador	Capacidade Atual	Observações
Maricá	Rio Ubatiba	CEDAE	120 L/s	Pop. Beneficiada: Inoã e Itaipuaçu: 47.391 hab. Ponta Negra: 5.600 hab. Caxito e Nova Metrópole: 1.900 hab.
Tanguá	Rio Bracaná	CEDAE	83 L/s	Atende bairros: Bandeirantes 1, Bandeirantes 2, Pinhão e Centro. Recursos PAC/FUNASA: ampliação de 100 m ³ /h para 300 m ³ /h. Pop. beneficiada: 34.500 hab.
	Rio Caceribú	CEDAE	300m ³ /h	
Guapimirim	Rio Soberbo	Concessionária Fontes da Serra	95 L/s	Atende a parte dos bairros urbanos. Sistema da CEDAE de captação no Rio Paraíso/Magé, atende parte da população, mas irregular.
Magé	Rio Paraíso	CEDAE	ETA 300 l/s	Possibilidade de captação no rio Iconha Bairros Atendidos: Centro, Roncador, Piedade, Vila Mara, BNH, Tênis Clube, Canal, Barbuda, Suruí e Praia de Mauá. Pop. beneficiada: 95.814 hab.
Silva Jardim	Represa Juturnaíba	Águas de Juturnaíba	600-1100 L/s	
Rio Bonito	Rio Bacaxá e Serra	CEDAE	110 l/s	Bairro Basílio – Pop. beneficiada: 4.500 hab.
	Nova ETA		40 L/s	Bairros de Boa Esperança e Parque Andréa – 15.000 mil hab.
Cachoeiras de Macacu	Rio Macacu	CEDAE	219 L/s	
Itaboraí	Guapi-Macacu	CEDAE	7 m ³ /s	Abastece 2,5 milhões de habitantes.
São Gonçalo				
Niterói				

Fonte: Elaboração própria a partir de Anuário Estatístico – Fundação CIDE (2006)

Para fazer frente ao déficit identificado no Sistema Imunana-Laranjal está prevista a implementação da Barragem do Guapiaçu que disponibilizará, para a região, um aporte incremental de cerca de 5,0 m³/s, vazão esta capaz de zerar o déficit projetado para o cenário de 2030.

Assim, o principal objetivo da Barragem do Guapiaçu é aumentar a disponibilidade hídrica – regularizar a vazão do Rio Guapiaçu para garantir a estabilidade do abastecimento de água – de forma a assegurar, sobretudo, o abastecimento da população, bem como garantir aos demais usuários existentes na bacia um desenvolvimento sustentável. Assim, deverá atender aos diversos usos dos municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá e Cachoeiras de Macacu.

Em setembro de 2013 foi entregue aos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé, Rio Bonito e Tanguá os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, em atendimento

à Lei Federal 11.445/2007. A elaboração, uma parceria do Governo do Estado com os Municípios, teve o apoio da SEA, com recursos do Psam, e apresenta metas de curto, médio e de longo prazo para abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e disposição de resíduos sólidos.

FATORES CRÍTICOS AMBIENTAIS

3.4.3 Dinâmica Territorial e Uso do Solo

▪ **Tendências Demográficas: Taxa de Crescimento Demográfico e Densidade Demográfica**

O Censo Demográfico de 2010 confirmou a tendência, já observada na Contagem da População de 2007, de estabilização da população do ERJ. Segundo as projeções do IBGE, tendeu a reduzir a taxa de crescimento populacional a partir de 2000, quando apresentou valores próximos a 1,2, declinando para, aproximadamente, 0,2 % a/a em 2030. Essa tendência segue, em termos gerais, o comportamento da população brasileira, que aponta para a estabilização do crescimento no decorrer da primeira metade do século XXI.

Os dados obtidos com o Censo/2010 tendem a confirmar essa tendência, indicando que a estabilização poderá ocorrer nos próximos trinta anos, o que afeta mais diretamente as unidades federativas com povoamento consolidado, como é o caso do Rio de Janeiro (Figura 3.1).

Para a construção do CR (tendencial) destinado a reavaliação dos impactos do COMPERJ, estimou-se a população utilizando a mesma metodologia adotada pelo IBGE para o cálculo das estimativas populacionais para os estados e municípios brasileiros, anualmente, destinada ao Tribunal de Contas da União (TCU). Trata-se do método de tendência, para estimar os totais das populações em pequenas áreas, também conhecido como Método AiBi (IBGE, 2000).

As projeções da população para o conjunto do estado são aquelas constantes das Estimativas Populacionais com data de referência em 01 de julho dos respectivos anos, realizadas para o período entre 1980 e 2030 pelo IBGE (IBGE, 2013) (Quadros 3.5, 3.6, 3.7 e 3.8).

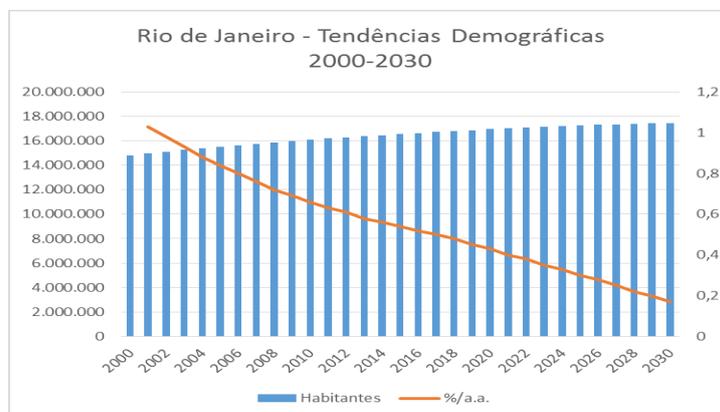


Figura 3.1. Tendências Demográficas – 2000-2030

Fonte: Elaboração própria

Quadro 3.6. Estado do Rio de Janeiro e Municípios do CONLESTE – População Recenseada e Estimada – 2000/2015

Município/Unidade Territorial	2000 ⁽¹⁾	2010 ⁽²⁾	2011 ⁽³⁾	2012 ⁽³⁾	2013 ⁽³⁾	2014 ⁽³⁾	2015 ⁽⁵⁾
Cachoeiras de Macacu	48.460	54.273	54.713	55.139	55.632	55.967	56.286
Casimiro de Abreu	22.052	35.347	36.360	37.340	38.492	39.414	39.950
Guapimirim	37.940	51.483	52.522	53.527	54.706	55.626	56.172
Itaboraí	187.127	218.008	220.352	222.618	225.263	227.168	228.700
Magé	205.699	227.322	228.972	230.568	232.419	233.634	234.809
Maricá	76.556	127.461	131.355	135.121	139.552	143.111	145.087
Niterói	458.465	487.562	489.720	491.807	494.200	495.470	497.637
Rio Bonito	49.599	55.551	56.001	56.436	56.942	57.284	57.612
São Gonçalo	889.828	999.728	1.008.065	1.016.128	1.025.507	1.031.903	1.037.781
Silva Jardim	21.239	21.349	21.356	21.362	21.366	21.336	21.387
Tanguá	26.001	30.732	31.091	31.438	31.844	32.140	32.370
Total CONLESTE	2.022.966	2.308.816	2.330.507	2.351.484	2.375.923	2.393.053	2.407.791
Região Metropolitana + CONLESTE	10.994.497	12.002.228	12.078.327	12.151.928	12.237.090	12.290.617	12.351.153
Estado do Rio de Janeiro (4)	14.372.316	15.989.929	16.112.678	16.231.365	16.369.179	16.461.173	16.550.022
% CONLESTE/ Estado do Rio de Janeiro	14,08%	14,44%	14,46%	14,49%	14,51%	14,54%	14,55%
% RMRJ+CONLESTE/Est. Rio de Janeiro	76,50%	75,06%	74,96%	74,87%	74,76%	74,66%	74,63%

Fonte: Elaboração própria, com base em:

(1) IBGE, Censo Demográfico de 2000;

(2) IBGE, Censo Demográfico de 2010;

(3) IBGE, Estimativas de População Residente no Brasil e nas Unidades da Federação nas datas de 1 de julho de 2011, 2012, 2013 e 2014;

(4) IBGE, Projeção da população por sexo e grupos de idade por Unidade da Federação, em 1º de julho – 2000/2030, Revisão em 2013;

(5) Estimativas calculadas utilizando a metodologia AiBi do IBGE.

Quadro 3.7. Estado do Rio de Janeiro e Municípios do CONLESTE – População Recenseada e Estimada – 2016/2030

Município/Unidade Territorial	2016 ⁽⁵⁾	2017 ⁽⁵⁾	2018 ⁽⁵⁾	2019 ⁽⁵⁾	2020 ⁽⁵⁾	2025 ⁽⁵⁾	2030 ⁽⁵⁾
Cachoeiras de Macacu	56.595	56.893	57.178	57.451	57.711	58.791	59.488
Casimiro de Abreu	40.657	41.339	41.992	42.616	43.209	45.679	47.273
Guapimirim	56.892	57.587	58.252	58.887	59.492	62.008	63.632
Itaboraí	230.342	231.925	233.442	234.891	236.270	242.007	245.710
Magé	235.958	237.067	238.129	239.144	240.109	244.126	246.719
Maricá	147.792	150.403	152.904	155.292	157.565	167.022	173.126
Niterói	499.183	500.675	502.105	503.470	504.769	510.175	513.664
Rio Bonito	57.928	58.233	58.526	58.805	59.071	60.177	60.890
São Gonçalo	1.043.622	1.049.258	1.054.657	1.059.812	1.064.720	1.085.138	1.098.315
Silva Jardim	21.393	21.399	21.404	21.409	21.414	21.434	21.448
Tanguá	32.622	32.864	33.097	33.319	33.530	34.409	34.976
Total CONLESTE	2.422.984	2.437.643	2.451.686	2.465.096	2.477.860	2.530.966	2.565.241
Região Metropolitana + CONLESTE	12.404.711	12.456.393	12.505.899	12.553.173	12.598.174	12.785.390	12.906.222
Estado do Rio de Janeiro (4)	16.635.994	16.718.955	16.798.422	16.874.308	16.946.539	17.247.067	17.441.020
% CONLESTE/ Estado do Rio de Janeiro	14,56%	14,58%	14,59%	14,61%	14,62%	14,67%	14,71%
% RMRJ+CONLESTE/Est. Rio de Janeiro	74,57%	74,50%	74,45%	74,39%	74,34%	74,13%	74,00%

Fonte: Elaboração própria, com base em:

(5) Estimativas calculadas utilizando a metodologia AiBi do IBGE.

Quadro 3.8. Estado do Rio de Janeiro e Municípios do CONLESTE – Taxa de Crescimento Geométrico da População – 2000/2015

Município/Unidade Territorial	2000/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Cachoeiras de Macacu	1,139	0,811	0,779	0,894	0,602	0,570
Casimiro de Abreu	4,831	2,866	2,695	3,085	2,395	1,360
Guapimirim	3,100	2,018	1,913	2,203	1,682	0,982
Itaboraí	1,539	1,075	1,028	1,188	0,846	0,674
Magé	1,005	0,726	0,697	0,803	0,523	0,503
Maricá	5,230	3,055	2,867	3,279	2,550	1,381
Niterói	0,617	0,443	0,426	0,487	0,257	0,437
Rio Bonito	1,140	0,810	0,777	0,897	0,601	0,573
São Gonçalo	1,171	0,834	0,800	0,923	0,624	0,570
Silva Jardim	0,052	0,033	0,028	0,019	-0,140	0,239
Tanguá	1,686	1,168	1,116	1,291	0,930	0,716
Total CONLESTE	1,330	0,939	0,900	1,039	0,721	0,616
Região Metropolitana + CONLESTE	0,881	0,634	0,609	0,701	0,437	0,493
Estado do Rio de Janeiro (4)	1,072	0,768	0,737	0,849	0,562	0,540

Fonte: Elaboração própria, com base no Quadro 3.5

Quadro 3.9. Estado do Rio de Janeiro e Municípios do CONLESTE – Taxa de Crescimento Geométrico da População – 2015/2030

Município/Unidade Territorial	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20 (5)	2020/25	2025/30
Cachoeiras de Macacu	0,549	0,527	0,501	0,477	0,453	0,372	0,236
Casimiro de Abreu	1,770	1,677	1,580	1,486	1,391	1,118	0,688
Guapimirim	1,282	1,222	1,155	1,090	1,027	0,832	0,518
Itaboraí	0,718	0,687	0,654	0,621	0,587	0,481	0,304
Magé	0,489	0,470	0,448	0,426	0,404	0,332	0,212
Maricá	1,864	1,767	1,663	1,562	1,464	1,173	0,720
Niterói	0,311	0,299	0,286	0,272	0,258	0,213	0,136
Rio Bonito	0,548	0,527	0,503	0,477	0,452	0,372	0,236
São Gonçalo	0,563	0,540	0,515	0,489	0,463	0,381	0,242
Silva Jardim	0,028	0,028	0,023	0,023	0,023	0,019	0,013
Tanguá	0,778	0,742	0,709	0,671	0,633	0,519	0,327
Total CONLESTE	0,631	0,605	0,576	0,547	0,518	0,425	0,269
Região Metropolitana + CONLESTE	0,434	0,417	0,397	0,378	0,358	0,295	0,188
Estado do Rio de Janeiro (4)	0,519	0,499	0,475	0,452	0,428	0,352	0,224

Fonte: Elaboração própria, com base no Quadro 3.6

▪ **Tendências de Expansão da Área Urbanizada: % Área Urbanizada**

O cenário estabelecido para o ordenamento territorial da região de influência do COMPERJ aponta para uma tímida redução dos problemas urbanos existentes, no que diz respeito ao déficit habitacional, ocupações irregulares e conflitos sociais. Considerando São Gonçalo, cidade polo logístico do empreendimento, e Itaboraí, sede do empreendimento, é possível projetar um incremento na taxa de ocupação urbana da região de estudo.

Da mesma forma, os mecanismos e instrumentos de controle e ocupação continuam enfrentando uma série de obstáculos para sua efetivação plena e as tentativas de regulação e implantação de planos e projetos permanece em processos lentos, tornando complexa a tarefa de melhorar as condições de moradias na parte leste da BG.

No Quadro 3.10 é possível observar as porcentagens associadas de ocupação urbana dos municípios, para os anos de 2000, 2005 e 2011. Os dados de 2000 e 2005 tem como base o geoprocessamento de imagens Landsat, CBERS e PROBIO, realizado pelo LIMA/COPPE/UFRJ no ano de 2008, e os dados para 2011 foram retirados dos estudos realizados pela EIA/RIMA da UPGN COMPERJ.

Quadro 3.10. Uso e Cobertura do Solo – Área Urbanizada (2000-2010)

Municípios	Área Total municipal	2000*		2005*		2011**	
		Área urbanizada (ha)	%	Área urbanizada (ha)	%	Área urbanizada (ha)	%
Cachoeiras de Macacu	95.581,2	284,7	0,3	678,8	0,7	2.059,32	2,15
Casimiro de Abreu	46.171,7	405,2	0,9	463,6	1,0	976	2,11
Guapimirim	36.081,7	390,0	1,1	596,4	1,7	2.762,87	7,73
Itaboraí	42.750,1	5.322,1	12,5	7.133,8	16,7	9.439,83	22,04
Magé	38.568,4	2.232,2	5,8	2.705,5	7,0	6.309,34	16,2
Maricá	36.294,9	3.332,0	9,2	3.921,6	10,8	9.766,63	27,05
Niterói	13.146,2	4.983,5	37,9	6.101,1	46,4	6.343,01	48,25
Rio Bonito	46.215,0	466,2	1,0	742,8	1,6	1.499,07	3,25
São Gonçalo	25.065,3	11.120,9	44,4	11.701,5	46,7	12.826,70	51,69
Silva Jardim	93.830,7	181,7	0,2	291,6	0,3	861,35	0,92
Tanguá	14.333,9	334,8	2,3	926,7	6,5	1.135,98	7,97

Fonte: Elaboração própria, com base em:

(*) base o geoprocessamento de imagens Landsat e CBERS e PROBIO, realizado pelo LIMA/COPPE/UFRJ em 2008

(**) EIA/RIMA da UPGN COMPERJ (2011)

A partir do processo inicial de implantação do COMPERJ, há a expansão das áreas urbanas em detrimento de zonas rurais em todos os municípios considerados, com exceção parcial de Silva Jardim, devido, principalmente, à presença expressiva de superfície protegida por unidades de conservação. A ocupação foi particularmente intensa nos municípios que

compõem o núcleo de atração da população para a região leste, a saber, São Gonçalo, Niterói, Maricá e Itaboraí; seguido por outro grupo que vem apresentando dinamismo na região, Rio Bonito, Guapimirim e Magé, que compõem a zona geográfica que fica na margem da área diretamente afetada pelo empreendimento.

Com a observação no Quadro 3.11 pode-se identificar três faixas de municípios: os que sofreram um forte incremento de área urbanizada; passando pelo grupo que apresenta taxas moderadas; e, um terceiro, representado por um grupo que teve um incremento rarefeito. No citado Quadro 3.12 são apresentadas as variações no percentual de ocupação urbana, nos anos analisados.

Como pode ser observada, a mancha de urbanização avança também para outros municípios como é o caso de Tanguá e Guapimirim. Tanguá, especificamente, por se tratar do município em processo de expansão na região e por estar geograficamente localizado na área limítrofe ao município de Itaboraí.

Quadro 3.11. Uso e cobertura do solo – Área Urbanizada: Avanço no período

Municípios	Avanço no Período		
	2000-2005	2005-2011	2000-2010
Cachoeiras de Macacu	0,4	1,4	1,8
Casimiro de Abreu	0,1	1,1	1,2
Guapimirim	0,6	6,1	6,7
Itaboraí	4,2	5,4	9,6
Magé	1,2	9,2	10,4
Maricá	1,6	16,3	17,9
Niterói	8,5	1,8	10,3
Rio Bonito	0,6	1,6	2,2
São Gonçalo	2,3	5,0	7,3
Silva Jardim	0,1	0,6	0,7
Tanguá	4,1	1,5	5,6

Fonte: Elaboração própria

Legenda:

0-3	5-8	9-20

A partir dessas dinâmicas de ocupação urbana, pode-se classificar os municípios do leste fluminense em três grupos:

- Um primeiro composto pela tríade Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, onde é possível observar uma relação entre elevados percentuais de área urbanizada com variação positiva e considerável da ocupação, relação está que pode ser mais bem observada na perspectiva da dinâmica demográfica das municipalidades em questão.

- O segundo conjunto, constituído pelos municípios de Magé, Guapimirim, Tanguá, e Maricá, onde as dinâmicas urbanas começam a ganhar expressão, caracterizando-se, sobretudo, como áreas intermediárias às margens do núcleo mais adensado/urbanizado, participando dos fluxos socioespaciais da região metropolitana fluminense. Com grande destaque para Magé e Maricá, seguidos por Guapimirim e Tanguá.
- O terceiro grupo observado é representado pelos municípios da região com os núcleos urbanos mais fragmentados, como Rio Bonito, Silva Jardim, Cachoeiras de Macacu e Casimiro de Abreu. No caso deste último, contudo, é fundamental considerar as recentes e elevadas taxas de crescimento demográfico, ocasionadas por conta do dinamismo econômico gerado pela cadeia do petróleo no norte ERJ.

No caso dos municípios de São Gonçalo, Niterói, Maricá e Magé o processo de expansão urbana tende a acentuar-se por tratar-se de uma conurbação importante no leste da BG. No que compete ao aumento de áreas ocupadas de maneira irregular nesses municípios, esta pode associar-se a uma projeção pessimista devido, sobretudo, ao aumento do padrão do custo de vida, visto o aumento da oferta de empregos direta ou indiretamente ligados ao empreendimento ou por associações ao incremento da dinâmica econômica na região, estimulado ainda pela utilização do Arco Metropolitano e por questões socioespaciais e ambientais que alterarão de maneira significativa as dinâmicas locais, regional.

A importância estratégica do Arco Metropolitano, de conexão entre o COMPERJ, em Itaboraí, ao Porto de Itaguaí, na Baía de Sepetiba, acarretará significativas mudanças na estrutura urbana da RMRJ, sobretudo, porque se acredita que novas centralidades urbanas serão criadas. Promoverá o preenchimento de vazios existentes em espaços ociosos de lotes urbanos, residenciais ou industriais. Desse modo, a expansão do tecido urbano produzirá implicações no ordenamento territorial, com provável agravamento dos inúmeros problemas sofridos pelas populações atingidas por esse processo, caso os planos diretores e suas revisões não deem conta de ajustes necessários, em conformidade com critérios relacionados aos prazos de suas efetivações.

O processo de ocupação e uso da terra e sua associação com o de urbanização e respectivo avanço dependem da conexão com o fornecimento de infraestrutura de transporte de massa e as questões, por exemplo, da mobilidade e acessibilidade que atendam às necessidades da dinâmica populacional atual e que comporte seu futuro incremento demográfico, diante da dinamização do mercado de trabalho e da perspectiva de aumento do poder de compra familiar.



Legenda

- Limites Municipais
- ▨ Área urbanizada 2005
- ▨ Área urbanizada 2011

0 2.5 5 10 km



Fonte: U.S. Geological Survey - Imagem Landsat 8 de 18/04/2011;
LIMA/COPPE - Área Urbanizada em 2005;
Petrobras - EIA/RIMA da UPGN do Comperj - Área Urbanizada em 2011

Figura 3.2. Expansão Urbana no Entorno do COMPERJ

Fonte: EIA UPGN (2011)

3.4.4 Dinâmica Econômica

▪ **Tendências Econômicas: Participação no PIB Estadual por Setor de Atividade, Desempenho das Finanças Municipais**

De acordo com os dados do diagnóstico é possível destacar três patamares econômicos em que se situam os municípios da Região do Leste Fluminense.

O primeiro bloco é formado por Niterói e São Gonçalo, que juntos somam, aproximadamente, 60% (59,4%) do PIB regional; o segundo grupo, com exceção de Maricá, conta com os demais municípios da região, que somados não ultrapassaram 05 bilhões de reais no PIB de 2012 (CEPERJ, 2013b). E por último, tem-se o município de Maricá, que nos últimos anos apresentou crescimento positivo na arrecadação municipal, alcançando, aproximadamente, 13% do PIB regional (R\$ 5,2 bi), em 2012.

No caso do ERJ, o PIB de 2014 apresentou um crescimento de 0,9% em relação a 2013, totalizando cerca R\$580 milhões de reais, conforme demonstram os dados projetados pela Fundação CEPERJ. Já de acordo com o Anexo de Metas Fiscais 2016, da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), a Secretaria de Estado de Fazenda/SEFAZ-RJ prevê, após uma retração em 2015, que o PIB estadual voltará a crescer nos anos seguintes, chegando a uma taxa média positiva de 2% ao ano.

Como exercício de análise para este estudo é possível estimar o PIB do ERJ para os próximos anos, considerando as taxas estipuladas pela LDO/2016, até 2020. Neste caso, os valores são descritos no Quadro 3.12.

Quadro 3.12. Taxa de variação para a projeção do PIB estadual e valores aproximados

PIB RJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% estimado	0,87	-0,58	1,5	2,0	2,2	2,0	2,0
Total (milhões R\$)	579.433	575.956	584.595	596.287	609.406	621.594	634.026

Fonte: IBGE; SEFAZ-RJ

Contudo, sabe-se que esses valores, quando calculados para a escala municipal, revelam-se um dado abstrato, precisando ser relativizado a partir de cruzamentos com outras informações e fontes. Como exemplo claro, o diagnóstico apontou um avanço no desempenho da indústria extrativista de petróleo em Maricá, entre os anos de 2006 e 2012. Por ser confrontante às unidades de exploração da Bacia de Santos, o município entrou na contabilidade dos valores absolutos da produção do setor, não significando, no entanto, que o PIB gerado refletirá sua dinâmica produtiva interna.

Nesse sentido, dados relativos à receita municipal e ao repasse de *royalties* e de ICMS são importantes parâmetros para a projeção econômica da região de estudo. Considerando o peso dos *royalties* nos orçamentos das prefeituras, as projeções relativas à produção e extração de petróleo permitirão analisar os impactos diretos na arrecadação.

Nesse caso, o Quadro 3.13 apresenta os valores correntes em *royalties* repassados nos últimos anos às cidades do Leste Fluminense. Nota-se que Casimiro de Abreu, confrontante com a Bacia de Campos, que inicia um processo de redução da sua capacidade produtiva, foi o único a perder recursos na relação 2013/2014. No caso de Maricá e Niterói, especificamente, os ganhos nos últimos anos foram impulsionados devido ao aumento de produção na faixa limite da bacia de Santos, muito por conta da exploração do pré-sal no campo de Lula.

Para cada município, então, deverão ser considerados elementos específicos de forma a traçar alguns cenários de médio e longo prazo. O preço do barril, por exemplo, após uma queda acentuada em 2014, apresentou um pequeno aumento no seu valor no início de 2015, passando de US\$ 52, em jan./15, para US\$ 55, em mar./15.

Sabe-se que o cálculo de repasse dos *royalties* considera os componentes de produção/ano, o preço de mercado do barril, a taxa de câmbio e a alíquota estabelecida de acordo com legislação, geralmente variando na faixa de 10%. Além disso, de acordo com os dados da ANP, a produção em 2014 apresentou um crescimento de 5,8%, em relação a 2013 (ANP, Boletim Mensal de Produção).

Tanto o Plano de Negócios da Petrobras 2014-2018, como o Plano Estratégico da empresa para 2030, também fornecem projeções para os valores da produção e para a demanda do mercado de derivados de petróleo, atividade específica do COMPERJ (www.petrobras.com.br).

A empresa trabalha com estimativas de preços do petróleo do barril entre US\$ 50 e US\$ 70 até 2030 e taxa de câmbio entre R\$ 2,60 e R\$ 2,80. Com isso, é possível traçar três cenários básicos: o primeiro com os valores e preços atuais, US\$ 55,00 o preço de mercado do barril e uma taxa de câmbio aproximada de R\$ 3,00 (mai/2015); o segundo considerando os dados mais pessimistas da empresa, com preço por barril de US\$ 50 e taxa de câmbio de R\$2,60; e o último mais otimista, com o valor do barril de US\$ 70, com taxa de câmbio de R\$2,80. Os valores calculados são apresentados no Quadro 3.14.

A situação hoje de perda de arrecadação de receita por parte dos municípios do ERJ pode ser revertida devido à tendência de crescimento que os valores da produção de petróleo impõem sobre os *royalties*. Novamente, os municípios que serão impactados positivamente são Maricá, Niterói e Casimiro de Abreu. No caso de Casimiro, contudo, devido à perda de produtividade da bacia de Campos, é possível que os valores repassados permaneçam abaixo da média dos últimos anos.

Quadro 3.13. Royalties Repassados aos Municípios 2010-2014 (em valores correntes)

Município	2010	2011	2012	2013	2014	% Região	2013-2014%
Cachoeiras de Macacu	28.002.617,64	33.694.282,76	40.184.457,83	40.461.101,95	43.539.622,52	7,38	7,61
Casimiro de Abreu	72.130.225,33	99.712.705,18	112.016.299,75	121.034.261,53	77.476.949,22	13,13	-35,99
Guapimirim	31.293.396,73	38.944.419,97	47.619.544,11	51.276.792,62	57.080.359,95	9,67	11,32
Itaboraí	8.452.165,18	10.808.884,11	13.872.213,92	14.070.962,99	15.791.011,39	2,68	12,22
Magé	36.121.458,51	44.753.779,09	54.547.903,77	54.993.297,64	59.895.685,40	10,15	8,91
Marica	36.942.403,32	68.541.786,56	126.201.392,79	152.149.695,25	137.585.295,52	23,31	-9,57
Niterói	41.932.167,05	64.486.783,68	114.460.860,55	138.476.679,89	126.780.468,79	21,48	-8,45
Rio Bonito	5.674.080,85	6.955.118,96	8.477.208,46	8.560.322,49	9.156.175,39	1,55	6,96
São Gonçalo	8.452.165,18	10.808.884,12	13.872.166,61	14.070.962,99	15.791.011,39	2,68	12,22
Silva Jardim	25.105.795,13	30.208.667,29	36.027.403,59	36.275.470,69	39.035.978,70	6,61	7,61
Tanguá	4.964.820,72	6.085.729,11	7.417.608,15	7.490.282,17	8.011.471,41	1,36	6,96
CONLESTE	299.071.295,64	415.001.040,83	574.697.059,53	638.859.830,21	590.144.029,68	100,00	-7,63

Fonte: Elaboração própria, com base em Inforoyalties-Ucam, 2015; STN

Quadro 3.14. Projeção dos Valores Arrecadados pelos Municípios com Royalties

Royalties/Cenários	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Barril	647.004	684.530	724.233	766.238	810.680	857.700
US\$55_R\$3,00	1.056.880.837,40	1.118.179.925,97	1.183.034.361,68	1.251.650.354,66	1.324.246.075,23	1.401.052.347,59
US\$ 50_R\$2,60	832.693.993,11	880.990.244,71	932.087.678,90	986.148.764,27	1.043.345.392,60	1.103.859.425,37
US\$ 70_R\$2,80	1.255.446.328,07	1.328.262.215,09	1.405.301.423,57	1.486.808.906,14	1.573.043.822,69	1.664.280.364,41

Fonte: Elaboração própria, com base em ANP; Plano de Negócio Petrobras 2014-2018; Plano Estratégico Petrobras (2030)

Outro elemento importante para se pensar cenários estratégicos refere-se ao mercado de derivados de petróleo. Nesse contexto, o COMPERJ tem importante papel no atendimento à demanda doméstica crescente.

A Petrobras hoje lucra com a venda de combustíveis no mercado nacional, acima dos patamares globais, o que sugere um impacto positivo na região do leste fluminense para os próximos anos. Entre 2007 e 2013 a demanda por derivados cresceu, em média, 4,6% a.a. no Brasil. Entre 2020 e 2030, a produção total de petróleo deverá ser de 5,2 milhões de barris/dia, dos quais cerca de 3,2 milhões serão provenientes do pré-sal (www.petrobras.com.br).

A demanda média de derivados e a carga de petróleo processada no país deverão situar-se em 3,4 milhões de barris/dia. A perspectiva de crescimento da demanda de derivados é de 2,5% a.a. de 2014-2018 e de 2,2% a.a. de 2019-2030.

O COMPERJ, mesmo com todas as dificuldades atuais para sua concretização, terá capacidade de refinar 165 mil barris/dia, com início de operação do Trem 01 previsto para funcionar a partir de 2016. Neste caso, ganharia impulso a indústria de transformação do setor, que apresenta hoje um recuo no ERJ, com uma variação negativa de -3,4% do PIB, gerado entre jan./2014 e jan./2015.

No entanto, a projeção de produção no setor de transformação ligado à cadeia do petróleo é de 4,0 milhões de barris de óleo por dia, no período 2020—2030, o que levaria a suprir o mercado brasileiro de derivados.

Se considerarmos que tanto São Gonçalo, polo logístico do COMPERJ, como Itaboraí, sede do empreendimento, contam com instalações físicas de módulos do COMPERJ, é possível projetar um aumento de dinamismo econômico nessas cidades, ampliando os setores de serviços, comércio e a arrecadação para o cenário entre 2020 e 2030.

Nesse sentido, em termos de finanças municipais, há a previsão de crescimento de receita nos municípios, o que aliviaria a condição atual de retração orçamentária, afetada atualmente tanto pela diminuição dos valores repassados em *royalties*, quanto pelo momento de recuo da economia nacional e fluminense.

Outro fator importante a ser avaliado é o repasse do ICMS aos municípios. A redução na arrecadação do imposto na esfera estadual levou à diminuição do montante destinado às prefeituras fluminenses. De acordo com a Constituição Federal, artigo 158, os municípios têm direito a 25% do valor total recolhido pelos estados. A distribuição responde a critérios que envolvem tamanho populacional, produtividade e área geográfica.

Os dados do CEPERJ, informados pelo Boletim de março de 2015, demonstram uma perda de arrecadação do tributo no acumulado entre jan./14 e jan./15, com uma variação negativa -3,22%. Contudo, nos últimos meses já foi possível quantificar um crescimento no valor arrecadado, com variação positiva de 12,6% no último mês calculado, em 2015.

Da mesma forma, analisando as projeções para o período 2016 a 2018, realizadas pela SEFAZ-RJ e publicadas no Anexo de Metas Fiscais da Lei de Diretrizes Orçamentárias 2016, acredita-se que ICMS manterá esse comportamento de crescimento. A Lei estimou o crescimento de 7% para o período 2015/2016, 8% para 2016/2017 e 8% para 2017/2018.

Assim, conforme determina a Lei Estadual nº 2664/1996, que estipula o percentual devido para cada município, foi possível projetar para os próximos anos os valores a serem repassados às prefeituras da Região Leste (Quadro 3.15).

Como visto, a análise a respeito da dinâmica econômica deve percorrer a escala macro, a partir de indicadores como o PIB, produção nacional e preço internacional no petróleo, até indicadores locais relativos às finanças municipais e ao desempenho dos setores produtivos no ERJ e nos municípios.

Esse movimento é importante para evitar avaliações distorcidas por números abstratos. A verdade é que projetar cenários econômicos sem levar em conta uma série de fatores e elementos que hoje impactam a região de estudo é cair no erro do determinismo frente a uma realidade complexa.

Contudo, é possível interpretar as informações e os dados levantados e projetados dentro de uma perspectiva otimista em relação aos indicadores econômicos da Região do Leste Fluminense. Um otimismo restrito, porém, pois o crescimento de receita estimado para os municípios e para o governo estadual não condiciona o desenvolvimento social e ambiental sustentável do ERJ.

Quadro 3.15. Valores de ICMS recolhidos e repassados aos municípios (milhões)

Municípios	ICMS (%)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cachoeiras de Macacu	0,318	10.958,22	11.666,36	12.485,69	13.545,20	14.674,29	15.848,23	17.116,08
Casemiro de Abreu	0,196	6.769,63	7.207,10	7.713,25	8.367,78	9.065,30	9.790,52	10.573,76
Guapimirim	0,212	7.313,72	7.786,35	8.333,19	9.040,32	9.793,90	10.577,41	11.423,60
Itaboraí	0,330	11.381,66	12.117,16	12.968,15	14.068,60	15.241,31	16.460,62	17.777,46
Magé	0,342	11.782,81	12.544,24	13.425,22	14.564,46	15.778,50	17.040,78	18.404,04
Maricá	0,234	8.071,19	8.592,76	9.196,24	9.976,61	10.808,23	11.672,89	12.606,71
Niterói	0,542	18.702,79	19.911,40	21.309,79	23.118,09	25.045,14	27.048,75	29.212,64
Rio Bonito	0,238	8.213,51	8.744,28	9.358,39	10.152,53	10.998,81	11.878,71	12.829,01
São Gonçalo	0,942	32.482,27	34.581,33	37.009,99	40.150,58	43.497,40	46.977,19	50.735,35
Silva Jardim	0,287	9.887,38	10.526,32	11.265,59	12.221,57	13.240,32	14.299,54	15.443,50
Tanguá	0,171	5.901,58	6.282,95	6.724,20	7.294,81	7.902,88	8.535,11	9.217,91
Estado RJ	100	34.493,00	36.722,00	39.301,00	42.636,00	46.190,00	49.885,20	53.876,02

Fonte: CEPERJ; LDO (2016)

3.4.5 Dinâmica Social

- *Influência da Situação Educacional dos Municípios na empregabilidade: IDHM Educação*

O aumento da demanda por serviços educacionais em todos os municípios analisados está diretamente associado à projeção do aumento populacional, no período de 2015 a 2030. Para os municípios mais críticos quanto à empregabilidade – Silva Jardim e, especialmente, Tanguá, este com a quarta maior estimativa de aumento populacional no período – essa pressão pode se agravar pela falta de investimentos públicos no setor de educação, bem como de políticas públicas específicas – e de longo prazo – que melhorem o fluxo escolar, mitigando e prevenindo as retenções e evasões de jovens das escolas.

O potencial de empregabilidade de Silva Jardim e Tanguá também é fortemente afetado pela falta de cursos técnicos profissionalizantes (públicos e privados) em seus territórios, muito embora a Petrobras venha oferecendo cursos de formação complementar voltados para crianças e jovens, em ambos os municípios.

No período de 2000 a 2010, Tanguá, Itaboraí e Magé foram os municípios que tiveram maior aumento no IDHM Educação. De acordo com os dados do mesmo período, municípios com maiores IDHM Educação tiveram menores taxas de crescimento do indicador. É de se supor, portanto, a tendência de que, a partir de um determinado estágio, o indicador tenha crescimento menor, com possível explicação pelas dificuldades inerentes à dinâmica de processos educacionais.

Niterói, Maricá e São Gonçalo (maiores IDHM) devem manter o maior potencial de empregabilidade. Niterói e São Gonçalo, inclusive, possuem o maior número de estabelecimentos de ensino de nível superior da região. Os demais municípios de Casimiro de Abreu, Cachoeiras de Macacu e Guapimirim não possuem esses estabelecimentos. Maricá, no entanto, é o município com maior estimativa de aumento populacional (19,33%), taxa bastante superior à projetada para o ERJ (5,38%) e mesmo para os demais municípios da área de estudo e pertencentes ao CONLESTE (6,54%). Sua situação educacional pode ser comprometida em caso de falta de investimentos públicos no setor, que acompanhem a demanda local ao longo do tempo.

Dado que não há previsão, até o momento, de investimentos específicos (federais, estaduais e municipais) com foco no setor de educação, considera-se no CR que as situações educacionais de Silva Jardim e Tanguá tendem a se manter críticas, comprometendo a capacidade de empregabilidade dos mesmos, no longo prazo, além de desfavorecer o aumento da cidadania dos seus habitantes, aumentando a falta de participação da sociedade nas políticas públicas e agravando os problemas sociais a serem enfrentados em ambos os municípios.

- ***Demanda por Saneamento: % de domicílios com banheiro e água encanada***

Silva Jardim e Maricá apresentaram as piores situações, com redução no período de 2000 a 2010. Em ambos os municípios, não há previsão de melhorias sanitárias domiciliares, porém os mesmos estão contemplados no Programa de Abastecimento de Água (PAC). Com o aumento da população, a situação deve piorar, caso os sistemas previstos não tenham sido adequadamente dimensionados, o que é provável que aconteça, em especial em Maricá, o município com maior crescimento populacional projetado. Para efeitos do CR, portanto, Silva Jardim e Maricá são os dois municípios mais vulneráveis.

Cachoeiras de Macacu e Tanguá devem ter suas situações melhoradas no CR, em função de investimentos em melhorias sanitárias domiciliares previstas pelo governo. O mesmo deverá ocorrer em Magé e São Gonçalo, contemplados no Programa de Abastecimento de Água (PAC), bem como em Tanguá, com projetos de Água em Área Urbana, em obras. Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá e Cachoeira de Macacu, atualmente com sistema de abastecimento de água no limite, terão um aporte adicional com a implementação da Barragem do Guapiaçu.

- ***Demanda por Saneamento: % da população urbana com banheiro e rede de esgoto ou pluvial***

Maricá e Casimiro de Abreu apresentaram as situações mais críticas no quesito, em 2010, com taxas de 11,44% e 25,20%, respectivamente, ambos sem previsão de melhorias sanitárias domiciliares. Maricá tem a previsão de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, apenas em Inoã e Itaipuaçu, muito embora sua situação possa melhorar com a construção do emissário submarino. Casimiro de Abreu está contemplado apenas no Programa Municipal de Esgotamento Sanitário, inclusive sem previsão de melhorias sanitárias domiciliares. De forma que a situação pode se tornar crítica, especialmente se considerada a estimativa de aumento de população — apresentam as duas maiores taxas de crescimento da região de estudo —, incompatível com os investimentos públicos direcionados ao setor.

Por outro lado, os municípios de Itaboraí, Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá estão incluídos no Programa de Esgotamento Sanitário (Municipal). Niterói, Itaboraí e São Gonçalo também estão contemplados no Programa de Manejo de Águas Pluviais (PAC) e Rio Bonito no Programa de Drenagem. Nesse contexto, a situação destes municípios só tende a melhorar, em especial São Gonçalo, também com projetos do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (Psam).

- ***Demanda por Serviços de Saúde: % de atendimento da população pelos Programas de Atenção Básica (PAB)***

Estão previstas no PAC ampliações de Unidades Básicas de Saúde (UBS) em todos os municípios analisados, com exceção de Casimiro de Abreu, bem como de Unidades de Pronto Atendimento (UPA) em Cachoeiras de Macacu, Niterói e São Gonçalo. Se efetivamente implantadas e em operação, essas infraestruturas podem amenizar a deficiência dos serviços

de saúde da região, ao longo do tempo. Porém, não se tem conhecimento de previsão de aumento da cobertura da população dos municípios pelos PAB. Com o crescimento populacional é de se esperar que a cobertura da população pelos programas se reduza gradativamente em todos os municípios, até 2030.

Em 2009¹, Niterói e Maricá apresentaram as menores taxas de cobertura da população pelos PAB (taxas inferiores a 26%) e, portanto, tendem a se manter os mais críticos, no CR. A situação de Maricá, além de ter apresentado redução do quesito em relação a 2004, é ainda potencialmente agravada pela mais alta taxa de crescimento populacional da região de estudo. As situações de São Gonçalo e Guapimirim, apesar de terem sido melhores do que a do ERJ, em 2009, também são consideradas bastante insatisfatórias (taxas menores que 37%), com possibilidade de se agravarem na perspectiva do CR. Silva Jardim, com taxa de cobertura de 98%, em 2009, deve se manter em melhor posição.

▪ **Demanda por Serviços de Saúde: Total de internações (por 10.000 hab.), em função de algumas doenças de veiculação hídrica**

O conjunto de municípios apresentou indicadores na faixa de 9 a 55 internações por 10.000 habitantes. O município de Maricá se destacou, em 2009, por apresentar o menor valor do indicador dentre os municípios (9 internações/10.000 hab.), valor bastante inferior ao apresentado para o ERJ (29 internações/10.000 hab.). No entanto, dada a projeção de crescimento de sua população, Maricá pode ter sua situação piorada, caso não haja investimentos públicos em saúde compatíveis com a demanda projetada.

Itaboraí e Rio Bonito foram os municípios com o maior n^o de internações, em 2010. Em Itaboraí, há previsão de programas de abastecimento e tratamento de água, bem como de manejo de águas pluviais. Já em Rio Bonito, há previsão apenas de abastecimento de água. Estes programas, associados aos de saneamento, devem melhorar as condições de saúde da população. A previsão de ampliação de UBS e UPA nos municípios também poderá servir como vetor preventivo e redutor do n^o de internações por doenças de veiculação hídrica.

O equilíbrio da incidência de algumas doenças, porém, poderá ser alterado no longo prazo com o aumento da temperatura média da atmosfera, bem como pela tendência de alagamentos causados pelos extremos de chuva (Barata *et al.*, 2013). Esses são apenas alguns exemplos de impactos da mudança do clima sobre os municípios, em especial os mais expostos, do entorno da BG. Esta possibilidade pode se tornar crítica em caso de aprofundamento do atual déficit de serviços de saneamento e drenagem, seja pelo aumento da população dos municípios (local e atraída) ou pela não realização (total, parcial) dos serviços previstos.

Ainda segundo Barata *et al.* (2013), Magé é o município da região do estudo com maior Índice de Vulnerabilidade Municipal (IVM) à mudança do clima, seguido por Cachoeiras

¹ Os dados só estão disponíveis até 2009, no site <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm>

de Macacu, Rio Bonito, Itaboraí e Niterói. Ou seja, as situações já críticas de Itaboraí e Rio Bonito poderão se agravar ao longo do período.

Assume-se no CR, portanto, que os serviços de saúde prestados e a infraestrutura de saneamento e drenagem a serem providenciados não serão compatíveis com o crescimento populacional dos municípios. Assume-se, também, que não haverá investimentos públicos voltados ao aumento da resiliência da população aos impactos negativos da mudança do clima, resultando em um maior número de incidências de doenças, o que, por sua vez, agravará a situação dos municípios. Dessa forma, considera-se um aprofundamento dos problemas de saúde das pessoas, particularmente em Itaboraí e Rio Bonito, principalmente daquelas de baixa renda, em geral mais vulneráveis às mudanças climáticas, atingindo, principalmente, pessoas com faixa etária de 0 a 14 anos, como indicado nos dados do SUS.

▪ ***Demanda por Habitação: % em relação aos domicílios ocupados***

Silva Jardim, Itaboraí e Magé foram os municípios com maiores déficits (relativos), em 2010. Itaboraí também apresenta a quinta posição de maior crescimento populacional, até 2030. Em termos absolutos, São Gonçalo, Niterói e Magé também apresentaram um significativo déficit de moradias em seus municípios.

Os cinco municípios possuem intervenções ligadas ao PAC (Programa Minha Casa Minha Vida), em níveis distintos. Silva Jardim, Itaboraí (ambos pelo déficit relativo de moradias) e Niterói (pelo déficit absoluto) ainda não apresentam produção ou aquisição de unidades habitacionais. Em caso de suspensão do Programa (por razões político-financeiras, por exemplo), o déficit habitacional, associado a todas as outras pressões por infraestrutura, poderá resultar em mais processos de favelização dos municípios, em especial aqueles com maior número de pessoas morando atualmente em aglomerados subnormais: Niterói, Cachoeiras de Macacu e Magé. Dessa forma, no CR considera-se que os municípios de Silva Jardim, Itaboraí, Magé e Niterói teriam, no longo prazo, um agravamento do seu déficit habitacional. Cachoeira de Macacu e São Gonçalo apresentaram os percentuais mais baixos, próximos ao da RMRJ (8%), em 2010, e devem se manter em melhor situação no CR, à luz de suas projeções populacionais para esse cenário.

▪ ***Expansão de Aglomerados Subnormais: % da população urbana em aglomerados subnormais em relação à população residente em domicílios particulares ocupados***

Niterói é o município com maior percentual de pessoas morando em aglomerados subnormais (16,33%, valor superior ao da RMRJ – 14,25%). Em sequência vêm os municípios de Cachoeiras de Macacu (8,56%), Magé (8,56%) e Maricá (8,16%).

Em função de sua proximidade do COMPERJ e de Itaboraí, Cachoeiras de Macacu apresenta a tendência de formação de áreas irregulares e sem infraestrutura de saneamento. Casimiro de Abreu também apresenta a mesma tendência pela sua proximidade de Macaé e Rio das Ostras, favorecendo a expansão de áreas subnormais. Itaboraí e São Gonçalo já

apresentam muitas habitações precárias e ocupações irregulares em seus territórios, o que é bastante crítico e evidente também em Niterói.

Rio Bonito, por sua vez, apresenta o risco de expansão urbana em áreas irregulares. Silva Jardim apresenta uma taxa (4,18%), intermediária, mas não está livre do processo de favelização, tendo em vista figurar dentro dos municípios críticos em termos de nível educacional, déficit de saneamento e habitacional. Por fim, o município de Tanguá é gravemente vulnerável à favelização, por se situar muito próximo ao empreendimento e dispor de áreas livres para expansões irregulares.

Dado que a existência e a formação de aglomerados subnormais está estreitamente relacionada com a questão de distribuição de renda, nível educacional e cidadania da população, dentre outros fatores, admite-se que, apesar da atuação dos diversos programas de governo (habitacionais, de saneamento, urbanização de áreas precárias e outros), não há perspectivas concretas que evitem a formação ou mitiguem a existência de aglomerados subnormais, à altura do crescimento populacional dos municípios.

Outra situação que deve ser aventada seria o aumento da atratividade não compatível com a absorção de mão-de-obra no COMPERJ. Há ainda a possibilidade de crises econômicas no país, que venham a paralisar os programas de governo e/ou gerarem desemprego em massa. No CR, portanto, assume-se que todos os municípios analisados apresentam riscos de favelização, ao longo do tempo, inclusive Guapimirim, até 2010 sem aglomerados subnormais.

- ***Demanda por Segurança Pública: Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes violentos (Categoria 1) e Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes contra o patrimônio (Categoria 4)***

Magé e Guapimirim apresentaram a pior taxa de crimes da Categoria 1, em 2013, superior à taxa do ERJ. São Gonçalo, Niterói e Maricá foram os municípios mais críticos na taxa de crimes da Categoria 4, em 2013, também superior àquela do ERJ. Para ambas as categorias de crimes, Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito, Silva Jardim e Cachoeiras de Macacu apresentaram taxas inferiores às do ERJ. Assim como a formação de aglomerados subnormais, a incidência de crimes de ambas as Categorias consideradas na análise estão estreitamente relacionadas com a questão de distribuição de renda, nível educacional, cidadania, com o padrão de qualidade de vida das pessoas e, mais profundamente, com a perspectiva de vida das famílias.

Caso não haja a geração de empregos (de qualidade) prometida pelo empreendimento e também pela dinâmica econômica da região, compatível com o crescimento populacional dos municípios, o quadro de violência teria todas as condições para se aprofundar e se expandir na região. Lembra-se que Maricá e Guapimirim apresentaram a primeira e a terceira maiores projeções de crescimento populacional do conjunto, respectivamente, ambas superiores à do ERJ. A outra possibilidade que deve ser aventada seria uma eventual crise econômica do país (a exemplo da atual), provocando desemprego em massa.

Embora a situação de Casimiro de Abreu não tenha sido analisada, por falta de dados específicos, a proximidade de Macaé e de Rio das Ostras tem sido um vetor gerador de criminalidade, drogas, prostituição, além de aglomerados subnormais e outros problemas. Em função da fragilidade institucional (federal, estadual e municipal), das constantes flutuações políticas e econômicas do país e apesar da remediação proporcionada pela Política de Segurança Pública, do Governo do Estado e da perspectiva de geração de empregos e postos de trabalho (COMPERJ e região), no CR admite-se a tendência de que todos os municípios correm riscos de terem agravados seus quadros de violência, em especial Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá.

▪ ***Ocorrência de Desemprego: Taxa de desocupados***

O município de Guapimirim apresentou a maior taxa de desocupados da região de estudo (12,16%), em 2010, seguido de Magé, Silva Jardim e Itaboraí, todos considerados em situação crítica. Em sequência, Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito apresentaram taxas superiores a da RMRJ (8,51%). São Gonçalo e Niterói foram os municípios com menor taxa de desocupação, ambos com 6,40% de desocupados, seguidos por Maricá (7,78%) e Casimiro de Abreu (8,14%), todos com taxas inferiores à apresentada pela RMRJ (8,51%).

Quaisquer perspectivas de aumento do número de empregos e postos de trabalho na região do CONLESTE, compatíveis com o aumento da população dos municípios (local e atraída), presumem um efetivo aumento do nível de educação, capacitação e profissionalização dos habitantes, em especial de Silva Jardim e Tanguá (menores IDHM Educação, em 2010), o que não necessariamente tende a acontecer na região, ao longo do tempo.

A situação geral dos municípios analisados demandaria investimentos públicos maciços de curto, médio e longo prazos em serviços de educação, acompanhando uma efetiva e continuada dinamização econômica, com o aproveitamento de profissionais da região.

Pelas mesmas razões apresentadas no quesito segurança (diretamente ligado à questão da desocupação), no CR admite-se a tendência de aumento da taxa de desocupados da região do CONLESTE, principalmente nos municípios já críticos: Guapimirim, Magé, Silva Jardim, Itaboraí, Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito, todos com taxas de desocupados superiores a da RMRJ.

3.4.6 Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre

- ***Alteração da Cobertura Florestal e Fragmentação da Vegetação Nativa: Percentual remanescente de cobertura vegetal***

O relevo é um dos principais fatores condicionantes no processo de ocupação e uso do solo no CONLESTE. Nas áreas com relevo muito dissecado da Serra do Mar, particularmente em Magé, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim, a vegetação nativa foi, em grande parte, poupada da destruição, ao passo que nas regiões de baixadas tornou-se fragmentada em níveis expressivos, cedendo espaço a agropecuária e, cada vez mais intensamente, à expansão urbana e industrial. Com o advento do COMPERJ, o atual processo de intensificação do uso e ocupação do solo tende a se consolidar.

Itaboraí foi particularmente afetado pelo processo de aumento da população urbana e crescimento urbano sem planejamento, que terminou por fomentar o recrutamento de áreas de uso antrópico não-urbano e valorização das áreas rurais, sobretudo no entorno do sítio industrial do COMPERJ. Tal padrão de recrutamento de áreas rurais deverá se consolidar nos próximos anos, acarretando o aumento da insularização da vegetação nativa e instalação de pequenas frentes de desmatamento dispersas por toda a região.

A alteração do gabarito de área rural para áreas mistas, na ausência de investimento público e precariedade das iniciativas de planejamento, deverá também concorrer para a instalação desse quadro. Portanto, a expansão da malha urbana tenderá a prosseguir à custa da supressão de matas nativas periféricas e espraiar por áreas relativamente pouco povoadas, as quais, inclusive, estão inseridas na zona de amortecimento de UC.

Na atualidade, o Plano de Revegetação e Apoio ao Desenvolvimento, Divulgação e Implantação de Práticas Agroflorestais Sustentáveis (Corredor Ecológico) pode ser considerado como uma das iniciativas de maior envergadura de recuperação de matas nativas no CONLESTE. Restrições relacionadas ao equacionamento de questões fundiárias pelo Poder Público, escassez de mudas, disponibilidade de áreas na APA de Guapi-Mirim e baixa adesão de proprietários privados ao Plano representam um entrave para o reflorestamento extramuros, o que pode comprometer o bom termo dos trabalhos no curto prazo.

A recuperação da conectividade das áreas de vegetação, ou seja, da redução do processo de fragmentação da vegetação, continuará a ser mais efetiva no interior de UC, em função do maior grau de proteção ambiental. A redução no número de fragmentos florestais em áreas não protegidas e que decorre do fenômeno inverso (ausência efetiva de proteção ambiental), deverá concorrer para a redução em número e tamanho dos fragmentos florestais nas áreas periurbanas, sobretudo nas regiões de baixadas dos municípios de Magé, Itaboraí e São Gonçalo, onde se verifica generalizada escassez de florestas nas colinas e planícies e poucas matas ciliares, na maior parte dos rios e canais.

O predomínio de fragmentos pequenos na paisagem reforça a necessidade de reconectá-los no sentido de formar fragmentos maiores, a partir da recomposição da

vegetação, promovendo o aumentando das áreas centrais. A ausência de projetos de revegetação de amplo alcance territorial, em curso ou planejados, a exceção do Plano de Restauração Florestal da Petrobras, compromete a viabilização, no médio prazo, da formação de ilhas e corredores de vegetação unindo fragmentos, principalmente nas propriedades que não possuem reserva legal ou que necessitam de áreas de terem sua área de preservação permanente restauradas. Desta forma, os mais importantes remanescentes florestais, que são os grandes blocos de vegetação contínua com grau relativamente elevado de conectividade, serão as áreas representativas relictuais de vegetação. Este maciço de vegetação estará, no seu conjunto, isolado do restante de manchas verdes dispersas no espaço e confinado aos terrenos mais elevados da região.

Outro fator de interesse para esta análise diz respeito à tendência a intensificação do grau de isolamento dos grandes maciços de vegetação, sobretudo na porção leste do CONLESTE, onde foi implantada a via UHOS. Isolados entre si e com chances progressivamente menores de se conectarem a outros remanescentes, as maiores áreas verdes remanescentes terão seu poder de prestação de serviços ambientais e resguardo da biodiversidade paulatinamente reduzido. Ao lado do Arco Metropolitano e BR-493, a via UHOS contribui para a consolidação do padrão de isolamento físico entre os grandes blocos de vegetação nativa a norte, na região serrana, em relação à vegetação remanescente das UC ESEC Guanabara e APA de Guapi-Mirim.

Sinteticamente, pode-se supor que o alto grau de isolamento das matas remanescentes tende a não suportar condições satisfatórias de conservação que inclua a diversidade de habitats regionais. Algumas fitofisionomias, no entanto, permanecerão em uma situação mais privilegiada, por encontrarem-se em espaços relativamente inacessíveis, ao passo que outras, como as matas baixo-montanas e a vegetação das margens de rios e lagoas, bem como a vegetação de restinga, tenderão a ser mais pressionadas pela expansão urbana.

▪ ***Alteração do Número de Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas: Número e diversidade de espécies endêmicas e ameaçadas***

Muitas espécies da fauna, sobretudo as que exigem grandes áreas de vida para manter populações viáveis, como grandes mamíferos e aves, tendem a desaparecer em fragmentos florestais de área reduzida, sendo que algumas espécies apresentam maiores chances de serem extintas, em função da variedade e intensidade das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a sua área de vida. Ainda que os fragmentos de menor porte não possam sustentar espécies de médio e grande porte, isso não significa que tais ambientes sejam destituídos de importância para fins de conservação.

Por outro lado, a eliminação de espaços verdes rurais, ainda que campestres de origem antrópica, deverá representar a redução da área de vida de diversas espécies e, em casos extremos, conduzir a extinção local de populações. Este fenômeno será mais intenso em municípios com área comparativamente menor, como Tanguá, onde a agricultura e a pecuária

passarão a representar as atividades temporárias, que subsistirão até que as terras venham a ser valorizadas e, na sequência, vendidas para fins mais rentáveis em termos econômicos.

A presença de um número significativo de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas na região de inserção do CONLESTE tem contribuído para a consolidação de áreas protegidas, ao longo dos últimos anos. Tal processo deverá garantir a perpetuação de um maior número de espécies criticamente ameaçadas, ainda que deva ser considerado um fator crítico, que diz respeito a real possibilidade dessas populações remanescentes se perpetuarem no longo prazo. Determinadas espécies, sobretudo as de grande porte e que necessitam de grandes áreas para sobreviver, podem se extinguir num futuro próximo, pelo fato de não serem capazes de manter populações viáveis em decorrência de eventos meramente aleatórios, como deriva genética ou catástrofes naturais.

A escassez crônica de informação direta e atualizada sobre o estado de conservação dos habitats prioritários, designadamente nas áreas de baixada, também continuará a ser um impeditivo para a implantação de programas ambientais de proteção de espécies raras e ameaçadas, sobretudo a nível municipal. São desconhecidas, em fontes oficiais, as tendências do *status* da maior parte das espécies de interesse para conservação, o que restringe a implementação de medidas efetivas de proteção à biodiversidade regional.

Em síntese, prevê-se que a evolução das componentes associadas à conservação da fauna e flora de reconhecido valor patrimonial natural se revista de carácter tendencialmente negativo, pois, sob a perspectiva de restrição do conhecimento, bem como da vulnerabilidade da maior parte das UC regionais, manter-se-ão as condições de ameaças identificadas nos elementos de caracterização e diagnóstico.

▪ ***Proteção Ambiental (Unidades de Conservação): Efetividade de proteção***

A tendência à redução em área, crescente isolamento das maiores manchas florestais mais expressivas e singularização das UC são os fatores que impõem maior desafio à conservação da biodiversidade na área de inserção do COMPERJ.

Os maiores fragmentos florestais que restaram fora das UC apresentam tendência à redução de área e progressivo esfacelamento, ao passo que os menores são fadados ao desaparecimento, sobretudo em consequência do corte raso, o que restringirá ou impedirá ainda mais o fluxo gênico entre populações da fauna e flora e movimentos sazonais ao longo de eixos latitudinais e gradientes altitudinais.

Nas matas ombrófilas em melhor estado de conservação na serra do Mar, as chances de se perpetuar as populações das espécies criticamente ameaçadas continuarão a ser melhores, em decorrência da extensa rede de UC. Nessa região, os maiores e melhores tratos de matas ombrófilas remanescentes poderão garantir a perpetuação de diversas espécies endêmicas e/ou ameaçadas em médio prazo, mas é questionável se terão sobrevivido no longo prazo, em se considerando o leque de agressões ambientais a que tais UC estão expostas.

Por outro lado, a predominância de UC de Uso Sustentável nas regiões de baixada, impõe restrições a iniciativas mais abrangentes e integradas espacialmente de proteção aos recursos naturais, o que compromete programas mais abrangentes de proteção a espécies em estado crítico de conservação. Com exceção de Silva Jardim, nos demais municípios se observa o crescimento das áreas urbanas e aumento da pressão sobre áreas rurais, muitas das quais situadas no interior de Áreas de Proteção Ambiental (APA). Ademais, é possível supor que o reduzido apoio aos proprietários de RPPN em ações de fiscalização, proteção e repressão a crimes ambientais, por parte dos órgãos ambientais, sobretudo da esfera federal, não deverá apresentar alteração no médio prazo, pois se trata de situação crônica já há muito estabelecida em território fluminense e que pode se agravar com restrições de apoio financeiro e queda na arrecadação de *royalties* do petróleo.

Algumas ameaças a APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, associadas a presença de comunidades que residem no seu entorno, devem perpetuar-se no CR. Atividades de pesca e caça e corte de vegetação de manguezal para fins diversos são recorrentes no interior e entorno das UC, deixando clara a resistência da população com relação às limitações ou proibições referentes a essas atividades. A permanência do quadro de baixa escolaridade e qualificação profissional e poucas alternativas de renda são fatores que manterão as atividades extrativistas como única referência econômica para a população local. Caso ações de comunicação social e educação ambiental não sejam levadas a cabo, incertezas relacionadas às limitações de uso dos recursos naturais deverão concorrer para a contínua degradação das UC.

O reduzido quadro funcional nas UC é um dos aspectos internos restritivos, que restringe a capacidade administrativa e, conseqüentemente, o efetivo equacionamento dos desafios de controle das atividades degradadoras do entorno. Esse quadro de restrição ao cumprimento da missão das áreas protegidas tende a permanecer inalterado no curto prazo.

Um fator positivo e que deve continuar a contribuir para o atual bom desempenho da gestão integrada de UC do MMACF diz respeito ao potencial para captar recursos do setor industrial, por meio de compensações ambientais, reparações de danos e TAC, dentre outros. Em contrapartida, o fato do MMACF se situar em uma região de forte concentração industrial, e que pode vir a se adensar ainda na abrangência do CR, considerando o aumento quantitativo e ampliação de plantas industriais e infraestrutura associada (dutos e estradas, duplicação da BR-493), gerando forte expectativa de externalização de impactos no entorno do COMPERJ.

3.4.7 Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática

- **Intervenção na Composição Específica e Extinção de Espécies da Biota Aquática: Riqueza total de espécies de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos e Número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, nas diferentes categorias**

É explícita a queda na saúde ambiental do estuário da BG, principalmente no alto estuário, onde a circulação da água é menor, em virtude da reduzida renovação pela pouca penetração da cunha salina. Essa situação propicia um risco para diversas espécies de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos, em especial os estuarino-residentes, sujeitos a diferentes poluentes e pressão pesqueira não regulamentada. Essas espécies, cuja área de vida é restrita ao fundo da baía e completam o ciclo biológico nessas águas, tendem a desaparecer ou apresentarem redução populacional. Esse risco é ainda maior se considerados os mamíferos aquáticos, como o boto-cinza, *Sotalia guianensis*, que necessitam de amplas áreas de vida e já estão com a população bastante depletada.

É crítica essa perda de qualidade ambiental, sobretudo nas regiões mais ao fundo da baía, junto aos municípios de São Gonçalo, Magé e Duque de Caxias. Como consequência, diversas espécies, que no passado apresentavam ampla distribuição ao longo da baía, atualmente, exibem redução da área de vida, ficando restritas às áreas mais próximas da ligação da baía com a zona costeira adjacente, onde é diária a troca de água pelas correntes de maré. Entretanto, esse comportamento só é possível para as espécies estuarino-visitantes, visto que, como citado, as estuarino-residentes não possuem essa alternativa.

O mesmo ocorre com as espécies que ocupam os ecossistemas ecótonos ao espelho d'água da baía, como os trechos inferiores dos rios que desaguam na BG. Esse é o ambiente de algumas espécies de peixe-anuais, da família Rivulidae, *Criticamente Ameaçada*, e com distribuição bastante restrita, o que aumenta o potencial de extinção local dessas espécies, pois, além da poluição sofre, também, a perda de *habitat* pela especulação imobiliária.

A constante renovação da água nas áreas mais próximas da boca da baía permite boas condições ambientais, principalmente para as espécies demersais, já que a cunha salina, mais densa, faz as trocas de água pelo fundo. É exatamente esse fenômeno que comporta a manutenção da riqueza de espécies, no baixo estuário, em detrimento da perda de qualidade ambiental no restante do estuário. Isso ocorre mesmo para as espécies localmente extintas em outros locais da BG. A entrada periódica de água da zona costeira traz consigo espécies estuarino-visitantes e estuarino-dependentes que ocupam essa região que apresenta melhor qualidade ambiental. Tal processo tem garantido a utilização da BG por um elevado número de espécies de elasmobrânquios, inclusive a raia-borboleta, *Gymnura altavela*, *Criticamente Ameaçada*, e que usa a BG como berçário.

Apesar do panorama preocupante, atualmente existe maior probabilidade de sobrevivência das espécies ameaçadas, pela proibição do uso das mais ameaçadas como recurso

pesqueiro, com a necessária elaboração de planos de recuperação das espécies vulneráveis. Essas espécies somente estarão aptas à captura comercial após a implantação de planos de manejo, como consequência da inclusão na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

Este sumário indica problemas sérios de conservação para a biota aquática da Baía de Guanabara e zona adjacente. Mesmo com a elevada riqueza biológica que esse ecossistema ainda apresenta. A poluição por falta de saneamento adequado, o histórico de contaminação química, a desorganização na gestão da pesca estuarina e os recentes empreendimentos resultam em eventos sinérgicos que comprometem o manejo da fauna aquática.

3.4.8 Qualidade de Água

- ***Interferência na Qualidade da Água da Região Hidrográfica da BG: Concentração de OD e DBO (mg/L) nos Rios da Bacia da BG***

Os esgotos domésticos constituem o principal fator de poluição orgânica da BG. Na porção leste da bacia há, ainda, a contribuição de carga orgânica industrial dos setores alimentício, farmacêutico e papel, que reduziram a produção ou encerraram as atividades ao longo dos últimos anos.

Em termos ecológicos, a repercussão mais nociva da poluição de um corpo d'água por matéria orgânica é a queda nos níveis de oxigênio dissolvido, causada pela respiração dos microrganismos envolvidos na depuração da matéria orgânica biodegradável. Esta queda de oxigênio está associada à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que representa tanto a matéria orgânica quanto o consumo de oxigênio, podendo ser entendido sob dois ângulos distintos: DBO remanescente, como a concentração de matéria orgânica remanescente na massa líquida em um dado instante; e DBO exercida, como o oxigênio consumido para estabilizar a matéria orgânica até esse instante.

O Oxigênio Dissolvido (OD) tem sido utilizado, tradicionalmente, para a determinação do grau de poluição e de autodepuração em cursos d'água. O fenômeno de autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio do meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais, após as alterações induzidas pelo lançamento de matéria orgânica. Assim, a quantificação e a compreensão do fenômeno de autodepuração são de extrema importância, principalmente quando se busca controlar o lançamento de cargas de efluentes que estejam acima da capacidade de assimilação do corpo hídrico.

Os dados do monitoramento realizado pelo órgão ambiental, no período de 2002 a 2013, mostram que o rio Guapi já apresenta valores de mediana de OD abaixo de 5,0 mg/L, um pouco abaixo do padrão da Classe II do CONAMA (>5,0 mg/L). Para o mesmo período, a mediana dos valores de DBO estão abaixo de 5,0 mg/L, menores que o padrão da Classe II do CONAMA (<5,0 mg/L). Cabe destacar as obras de saneamento previstas para a região leste:

- implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos da Bacia do Rio Alcântara, em São Gonçalo, com capacidade para tratar 800 L/s., beneficiando uma população de cerca de 200 mil pessoas, com recursos do Psam. Os esgotos serão coletados dos bairros de Colubandê, Mutondo, Trindade e Galo Branco;
- melhoria na ETE de São Gonçalo, com capacidade para tratar 800 L/s (recursos PAC);
- reforma e melhoria operacional da ETE de São Gonçalo com capacidade para 700 l/s. Bairros Atendidos: Boa Vista, Boaçu, Porto da Pedra, Rosane, Brasilândia, Porto Novo e Porto do Rosa, com população beneficiada: 280.000 hab.;
- sistemas de esgotamento sanitário e tratamento de esgotos (tratamento secundário por lodos ativados) em Itaboraí, em fase de conclusão, com atendimento a 80 mil habitantes, com recursos provenientes de compensação ambiental (COMPERJ), do Governo do Estado e do PAC.
- sistema de rede de esgotos, elevatórias e tratamento de esgotos a nível primário, com emissário terrestre e submarino (Emissário do Sistema de Maricá), com capacidade para atender 60 mil habitantes, em 2029, e recursos de compensação ambiental (COMPERJ);
- os demais sistemas encontram-se destacados no Quadro 3.16.

O COMPERJ não irá realizar qualquer lançamento de efluentes líquidos na bacia da BG. Os efluentes industriais e os efluentes sanitários serão direcionados para o mar, por meio de emissário submarino, após tratamento na ETE própria do empreendimento.

Quadro 3.16. Sistemas de Tratamento Disponíveis nos demais Municípios

Município	ETE	Nível de Tratamento	População Atendida	Observações
Tanguá	Bairro Pinhão	Secundário		Em construção
	Bairro Bandeirantes	Primário	2500	Em operação
Silva Jardim	ETE Caju	Terciário	11.554	Em operação

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do ICMS Ecológico – SEA (2015)

▪ ***Interferência na Qualidade da Água da Região Hidrográfica da BG: Concentração da Carga Orgânica (DBO) na Coluna de Água da BG***

A concentração da DBO na coluna d'água foi selecionada como indicador de poluição orgânica, representativa dos lançamentos de esgotos domésticos urbanos e cargas orgânicas de atividades industriais. Além disso, a qualidade de água da BG está fortemente relacionada a um processo de eutrofização, caracterizado por produtividade primária elevada, derivada do enriquecimento das águas por matéria orgânica biodegradável e nutrientes, especialmente

nitrogênio e fósforo. Os dados disponíveis de monitoramento indicam que a maior parcela de DBO tem como origem a produção fitoplanctônica².

Para o CR, como citado, está prevista a construção de diversas ETE, com destaque na bacia leste da BG para o sistema de esgotamento do rio Alcântara, com recursos do Psam, e melhoramentos na ETE de São Gonçalo, com recursos do PAC. Existe um longo caminho e muitos investimentos em termos de implantação de redes de esgotos, construção e operação de estações de tratamento para que se possa atingir uma qualidade de água satisfatória na BG.

▪ ***Acumulação de metais nos sedimentos: Concentração de Metais Pesados nos Sedimentos***

Os sedimentos de fundo se constituem num registro fundamental das alterações ambientais que ocorrem nos corpos d'água. Os metais e certos micropoluentes orgânicos tendem a ficar adsorvidos aos sólidos em suspensão que podem sedimentar. Os metais são adsorvidos preferencialmente pela fração fina dos sedimentos (silte e argila).

Esse processo faz com que o sedimento de fundo funcione como um integrador da variação, ao longo do tempo, das concentrações desses poluentes na água. Além disso, funcionam, também, como um concentrador, existindo, geralmente, concentrações muito mais elevadas nos sedimentos do que na água. De forma geral, o canal principal da BG, desde a entrada da barra, até as proximidades das ilhas do Governador e Paquetá, onde é forte a influência das correntes de maré, apresenta sedimentos constituídos, predominantemente, de areias. Já no restante da baía, principalmente na região norte, onde a influência da maré é mais fraca, predominam as lamas siltosas.

As concentrações de metais pesados nos sedimentos superficiais foram maiores na parte noroeste da baía, decrescendo em direção à parte central e à entrada da baía. Pode-se esperar que neste CR, as indústrias continuarão a reduzir suas cargas de metais pesados lançados na BG e as concentrações de metais pesados nos sedimentos irão permanecer nos níveis atuais, sem grandes riscos para a biota. Pode-se prever, também, que somente dragagens significativas poderão remobilizar os metais depositados nas áreas contaminadas.

▪ ***Interferência nos Níveis de Hidrocarbonetos de Petróleo nos Sedimentos e nos Organismos Aquáticos: Concentração de HPA nos Sedimentos e nos Organismos Aquáticos***

A contaminação por hidrocarbonetos de petróleo é crônica na BG, havendo registros nos sedimentos que mostram o crescimento das concentrações de substâncias tóxicas, associadas ao óleo e à queima de combustíveis. As concentrações de HPA, totais e individuais,

² A comunidade fitoplanctônica é constituída por organismos microscópicos, unicelulares isolados, coloniais ou filamentosos, que podem apresentar movimento, porém, são incapazes de se contrapor aos movimentos das massas de água. A maior parte do fitoplâncton é fotossintética, embora utilize macro e micronutrientes para a produção de matéria orgânica.

nos sedimentos e nos organismos aquáticos³ — mexilhões *Perna perna*⁴— podem indicar o impacto dos lançamentos acidentais e rotineiros de óleo.

O trânsito de veículos automotores e as atividades industriais no entorno e na região hidrográfica da BG, não deixam dúvidas sobre a existência de fontes importantes de HPA pirogênicos. Os sedimentos da maior parte da BG, também, apresentam contaminação crônica por hidrocarbonetos de petróleo, embora em níveis diferenciados. A área mais contaminada corresponde ao noroeste da baía. Os sedimentos da APA de Guapi-Mirim apresentam-se sem contaminação ou levemente contaminados.

Diferentemente dos mexilhões que apresentaram um sinal preferencial de contaminação por substâncias derivadas do petróleo, nos sedimentos há uma fração grande de HPA originados da combustão incompleta. As fontes são os motores de combustão interna, pneus e óleo, lixo e outros substratos orgânicos. Como o transporte desses materiais se dá, preferencialmente, por via aérea e já na fase de particulados, a sua distribuição é mais homogênea e se encontra menos disponível para a biota na água. No entanto, no ambiente sedimentar a situação é diferente. Como o seu potencial tóxico é ainda maior do que para os HPA mais leves do petróleo, é necessário se buscar formas de reduzir o aporte dessas substâncias para o ambiente aquático.

Deverão diminuir, progressivamente, os lançamentos rotineiros de óleos e graxas, seja de fontes fixas, seja de navios e embarcações que trafegam pela baía, embora se possa prever aumento no número de embarcações. Há considerar, ainda, a capacidade de resposta a acidentes e os equipamentos de prevenção instalados pela Petrobras. Assim, resumindo-se todas essas considerações, pode-se prever para o CR, uma situação ambientalmente mais favorável nas condições deste indicador da contaminação por hidrocarbonetos de petróleo.

3.4.9 Recursos Atmosféricos

- ***Interferência na Qualidade do Ar: Partículas Totais em Suspensão e Partículas Inaláveis***

Na região leste da BG, mais precisamente no entorno da área de implantação do COMPERJ, as concentrações de partículas totais em suspensão e partículas inaláveis apresentam tendência de crescimento, com picos eventuais, porém não violam os limites estabelecidos para proteção da saúde humana, em quase todos os locais onde há monitoramento. As maiores concentrações ocorrem próximas às áreas de intervenção das obras civis, vias não pavimentadas e núcleos urbanos em expansão.

³ Os bioindicadores são organismos capazes de indicar a qualidade ambiental do ecossistema em que vivem. Essa propriedade se deve à capacidade desses organismos de acumular contaminantes em quantidades proporcionais às concentrações do poluente no ambiente.

⁴ No Brasil, o mexilhão *Perna perna* tem sido uma das espécies mais estudadas como biomonitor, devido a sua larga distribuição na costa e a apresentação dos atributos necessários aos bioindicadores.

▪ ***Interferência na Qualidade do Ar: Poluentes Gasosos***

Quanto aos poluentes gasosos, não têm sido ultrapassados os padrões estabelecidos pela legislação e, de maneira geral, as concentrações encontram-se muito abaixo dos níveis considerados seguros para proteção da saúde da população e fauna e flora. Entretanto, têm sido observados alguns picos isolados de concentração de Ozônio.

Na área de estudo, pode-se afirmar que a situação mais desfavorável, em termos de poluentes gasosos, refere-se aos níveis de concentração de ozônio que já apresentam violações ao padrão estabelecido pela legislação. Tal situação pode ser decorrente do aumento contínuo das emissões de óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, provenientes do crescimento urbano, com conseqüente aumento da frota veicular, aliado a uma alta incidência de radiação solar durante todo o ano, tornando a região propícia à formação deste poluente.

▪ ***Interferência na Qualidade do Ar: Concentração de óxidos de nitrogênio (NOx), concentração de hidrocarbonetos (HC) e concentração de ozônio (O₃)***

Para o estudo da cumulatividade dos impactos causados na qualidade do ar decorrentes da operação conjunta da UPB, UPGN e ULUB, foram consideradas as fontes potenciais de emissão dessas unidades, cujo somatório é apresentado no Quadro 3.17.

O impacto das emissões atmosféricas provenientes da operação das várias unidades consideradas, localizadas na região de Itaboraí, foi avaliado por meio da técnica de modelagem matemática⁵. Desse modo, desenvolveu-se um estudo de simulação da dispersão de poluentes a partir das condições atmosféricas locais e das emissões atmosféricas provenientes das fontes potenciais de emissão.

Quadro 3.17. Emissões Atmosféricas – Cenário de Referência.

Unidades	Emissões (t/ano)	
	NOx	HCT
UPB	4.413	1.404
UPGN/ULUB	26,50	107,59
Total	4.439,50	1.511,59

Fonte: Mineral, EIA/RIMA UPGN/ULUB (2012).

Foram utilizados para as simulações 1 (hum) ano de dados meteorológicos horários da Estação de Sambaetiba, no período de 01/08/2012 a 31/07/2013, e dados de altitude da Estação Marco Zero, para o mesmo período. Ressalta-se que ambas as estações pertencem ao COMPERJ/Petrobras.

Também, foram considerados como indicadores das atividades de refino de petróleo e processamento de gás natural, os óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, por serem tais

⁵ Ferramenta analítica que possibilita a quantificação das relações de causa e efeito, por intermédio de simulações das condições ambientais.

poluentes característicos dessa atividade industrial. Foi utilizado nos estudos o modelo de dispersão ISC-AERMOD, desenvolvido e recomendado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*US-EPA*) para os processos de licenciamento ambiental.

Os valores de concentração de hidrocarbonetos foram remetidos à média de 3 horas, de forma a serem comparados à referência de $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, adotada no passado a nível federal pelo *US-EPA*, uma vez que não há legislação nacional para esse parâmetro.

Os resultados obtidos para o CR foram os seguintes:

- a concentração média de três horas de HC apresentou o valor máximo $882 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que é cerca de 6 vezes acima da referência. Essas concentrações máximas estimadas pela modelagem encontram-se significativamente elevadas no entorno do COMPERJ, só decrescendo à medida que se distanciam das fontes de emissão, inclusive alcançando a encosta da Serra dos Órgãos com valores de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A Figura 3.3 apresenta, graficamente, os resultados;
- a concentração média anual de NOx apresentou um incremento $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ equivalente a 7% do padrão de qualidade do ar⁶. Verifica-se que as concentrações máximas ocorrem no interior do sítio do COMPERJ e decaem quando se afastam das fontes de emissão e ao atingir a encosta da Serra dos Órgãos apresentam-se quase nulas. Este resultado está ilustrado na Figura 3.4.

Apesar do porte do empreendimento e das condições adversas de dispersão de poluentes na região, verifica-se que o incremento nas concentrações de NOx na qualidade do ar não é significativo. Tal fato pode ser atribuído à redução da quantidade de emissões atmosféricas decorrentes do emprego de tecnologia mais limpa e adoção de sistemas de controle mais eficazes, exigidos pelo órgão ambiental desde o licenciamento prévio.

As altas concentrações de hidrocarbonetos são essencialmente provenientes de emissões fugitivas, de difícil controle, características nesse tipo de empreendimento. De maneira geral, as concentrações são altas no interior da planta e decaem à medida que se afastam das fontes emissão. Mesmo assim, neste caso, a pluma do poluente alcança a encosta da Serra dos Órgãos com baixas concentrações.

Há que se levar em conta que apesar das emissões geradas pela operação das unidades do COMPERJ gerarem impacto na qualidade do ar da região, o crescimento urbano e, conseqüentemente, o crescimento da frota e do tráfego gerado pelo Arco Metropolitano – forte indutor da ocupação da região, principalmente de veículos pesados –, contribuirão sobremaneira para um incremento significativo das concentrações de poluentes, podendo atingir a encosta da Serra dos Órgãos com concentrações maiores do que as previstas e favorecendo ainda mais a formação de ozônio, uma vez que os hidrocarbonetos e os óxidos de nitrogênio são os precursores para a formação desse poluente.

⁶ Resolução CONAMA 03/90 – Padrão de Qualidade do Ar para o NOx = $100\mu\text{g}/\text{m}^3$, média anual.

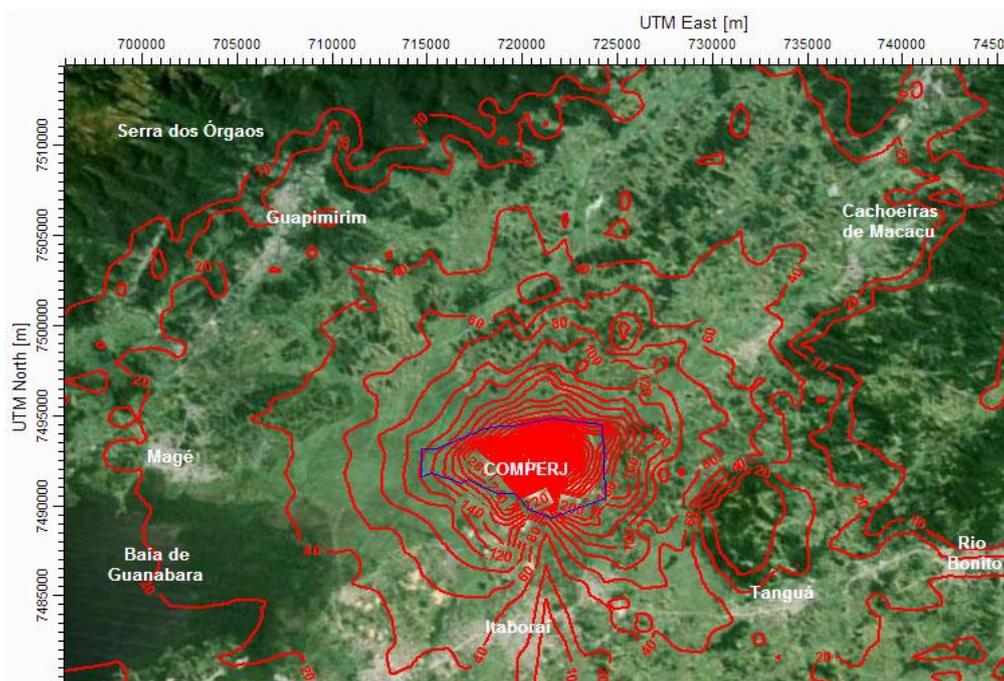


Figura 3.3. Concentração média de 3 horas de Hidrocarbonetos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Cenário de Referência

Fonte: Elaboração própria

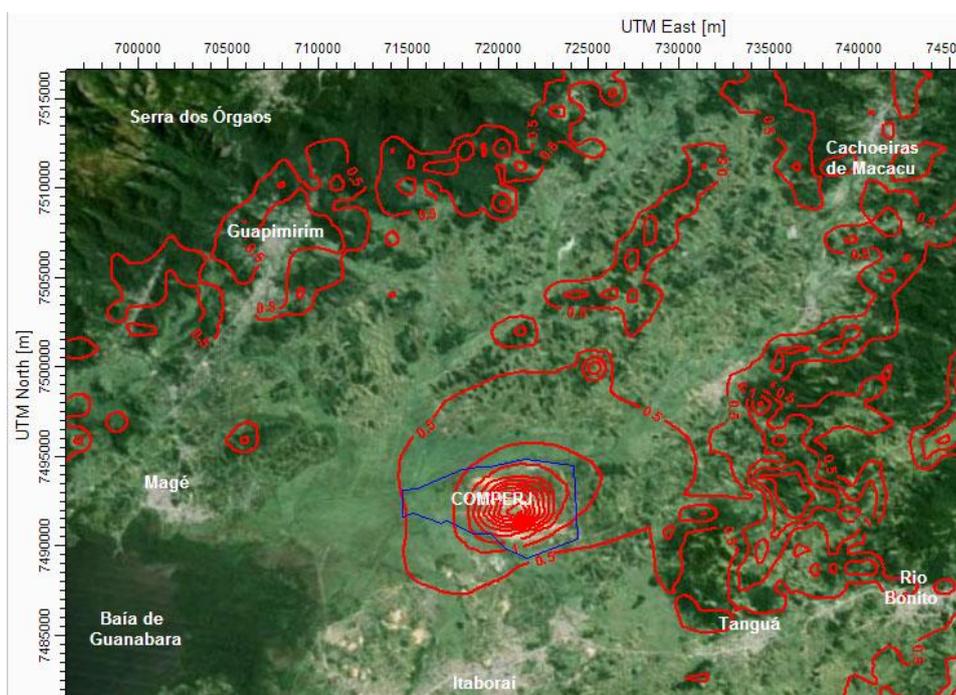


Figura 3.4. Concentração média anual de NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Cenário de Referência

Fonte: Elaboração própria

3.4.10 Resíduos Sólidos

- ***Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Geração Anual de RSU (ton./dia)***

A estimativa de geração de RSU, até 2030, foi realizada a partir da geração por habitante multiplicada pela população estimada. No Quadro 3.18 são apresentados os dados projetados para o CR, cuja projeção de RSU, para 2030, é de 2.457,5 ton./dia nos municípios do CONLESTE, um acréscimo de 11% com relação a 2010.

Quadro 3.18. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Município	População em 2015	Geração de RSU em 2015 (ton./dia)	Geração Relativa em 2015 (kg/dia/hab.)	Projeção de População em 2030	Geração absoluta 2030 (ton./dia)
Cachoeiras de Macacu	46.944	32,86	0,70	59.488	41,64
Casimiro de Abreu	28.521	20,25	0,71	47.273	33,56
Guapimirim	49.746	34,82	0,70	63.632	44,54
Itaboraí	215.412	165,87	0,77	245.710	189,2
Magé	215.236	174,34	0,80	246.719	197,38
Maricá	125.491	106,67	0,85	173.126	147,16
Niterói	487.562	477,81	0,98	513.664	503,4
Rio Bonito	41.259	30,12	0,73	60.890	44,5
São Gonçalo	998.999	1.108,89	1,11	1.098.315	1219,13
Silva Jardim	16.121	11,28	0,70	21.448	15,01
Tanguá	27.428	17,28	0,63	34.976	22,03
Área de Estudo	2.252.179	2.180	0,97	2.565.241	2.457,5

Fonte: Elaboração própria

- ***Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Capacidade de Destino (RSU)***

Conforme apresentado, as estimativas são de aumento da população e de RSU no CR. Os aterros de Itaboraí, Dois Arcos, Alcântara e Bongaba devem absorver esse quantitativo de resíduos gerados, pois, juntos, têm disponibilidade de receber de 2.300 ton./dia até 6.300 ton./dia.

Estima-se que na área estratégica ocorra o cumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS-2010); assim como a ampliação do *Programa Pacto pelo Saneamento*, da SEA, em especial do *Subprograma Lixão Zero*, com consórcios públicos; e os *Centros de Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos* (CTDR). Dessa forma, até 2018, todos os lixões existentes devem ter sido definitivamente encerrados e as áreas recuperadas.

O Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (IQDR) deve orientar os órgãos ambientais e os municípios quanto ao monitoramento de quantidade e qualidade do lixo destinado e o tratamento do chorume gerado.

Existem propostas, tanto pelo setor público quanto privado, relacionados à educação ambiental, que deverão contribuir com a conscientização sobre coleta seletiva e destino

adequado dos resíduos. Um exemplo é o Programa *Pacto pela Reciclagem* que poderá se consolidar gerando novos empregos além da reciclagem. Outro exemplo é o *Projeto Ecobarreiras*, que poderá contribuir significativamente no controle de resíduos na BG.

Da mesma forma, que em relação aos recursos hídricos, a melhoria da qualidade da coleta, reciclagem e destino a aterros adequados está vinculada à implantação de programas governamentais e parcerias público-privadas nos municípios da região do COMPERJ, bem como da intensificação do controle e da fiscalização, ou seja, do aprimoramento da governança instituída, priorizando e otimizando os investimentos envolvidos.

▪ ***Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS): Geração de RSS (ton./dia)***

A estimativa de geração de RSS no CR foi realizada a partir da geração atual, multiplicada pela estimativa da população para 2030. Conforme os dados apresentados no Quadro 3.19, a projeção de RSS para o CR é de 7,19 ton./dia nos municípios do CONLESTE, pertencentes à região de estudo. O acréscimo foi de, aproximadamente, 12% em relação à produção atual.

Quadro 3.19. Projeção de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)

Município	População	Geração Estimada de RSS (kg/dia)	Estimativa de População	Geração relativa (kg/dia/hab.)	Geração Estimada de RSS (kg/dia)
	2015	2015	2030	2015	2030
Cachoeiras de Macacu	46.944	300	59.488	0,006391	380,19
Casimiro de Abreu	28.521	130	47.273	0,004558	215,47
Guapimirim	49.746	300	63.632	0,006031	383,76
Itaboraí	215.412	1.200	245.710	0,005571	1368,85
Magé	215.236	900	246.719	0,004181	1031,53
Maricá	125.491	160	173.126	0,001275	220,74
Niterói	487.562	2.500	513.664	0,005128	2634,07
Rio Bonito	41.259	100	60.890	0,002424	147,6
São Gonçalo	998.999	520	1.098.315	0,000521	572,22
Silva Jardim	16.121	50	21.448	0,003102	66,53
Tanguá	27.428	150	34.976	0,005469	191,28
Área de Estudo	2.252.179	6.310	2.565.241	0,002802	7.187,81

Fonte: Elaboração própria

▪ ***Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS): Capacidade de Destino (RI)***

Os aterros de Itaboraí, Alcântara e Dois Arcos recebem RSS e utilizam como destino o tratamento térmico e aterro. Estima-se que ocorra a ampliação desse serviço nos aterros mencionados, bem como no caso de utilização de incinerador, para o tratamento dos gases gerados. Atualmente, os municípios são responsáveis pela gestão dos RSS.

A seguir, dados de capacidade de recebimento diário de RSS pelos aterros:

- **Aterro de Itaboraí:** 3.860 kg/dia (<http://www.estre.com.br/unidades.php#uni3a>);

- **Aterro de Alcântara:** existe uma unidade de tratamento de RSS, porém a unidade apenas recebe e armazena os resíduos da Prefeitura de São Gonçalo, cerca de 1.000 a 1.500 kg/dia que, posteriormente, são enviados à terceirizada que realiza o tratamento dos resíduos;
- **Aterro Dois Arcos:** 3.500 kg/dia (<http://www.doisarcos.com.br/aterro.htm>).
- **Geração de Resíduos Industriais (RI): Geração de RI (ton./mês)**

Considerando que a estimativa de aumento da indústria, até 2030, o cálculo dos RI para o CR foi realizado aplicando o percentual de crescimento, sobre o valor atual de resíduos industriais. Assim, a quantidade estimada de resíduos industriais para o CR é de 70.565 ton./mês, o que corresponde a um acréscimo de 3,7% em relação a atual produção de RI (Quadro 3.20).

Quadro 3.20. Projeção de Resíduos Industriais (RI)

Município	Perigosos	Não-perigosos	Classe IIB	Total	Perigosos	Não-perigosos	Classe IIB	Total
	2015	2015	2015	2015	2030	2030	2030	2030
Cachoeiras de Macacu	105	1377	403,8	1.884	109	1428	419	1954
Casimiro de Abreu	20,1	267	78,3	365	21	277	81	379
Guapimirim	55,8	739,8	217,2	1.013	58	767	225	1050
Itaboraí	479,1	6.336,9	1.859,4	8.676	497	6571	1928	8997
Magé	228	3.015,9	885	4129	236,4	3127	918	4282
Maricá	94,2	1248	366	1.709	97,68	1294	380	1772
Niterói	1.313,1	17.360,4	5.094	23.768	1362	18003	5282	24647
Rio Bonito	141,9	1.874,4	549,9	2.566	147	1944	570	2661
São Gonçalo	1260	1.6656	4.887	22.803	1307	17272	5068	23647
Silva Jardim	12	158,4	46,5	217	12	164	48	225
Tanguá	50,7	669,9	196,5	917,43	53	695	204	951
Área de Estudo	3.759,9	49.703,7	14.583,6	68.046,84	3899	51543	15123	70.565

Fonte: Elaboração própria

- **Geração de Resíduos Industriais (RI): Capacidade de Destino (ton./mês)**

Para o CR permanecem como destino de RI as empresas de processamento existentes no ERJ, dentre as quais se destacam as localizadas na área estratégica a Essencis Co-Processamento e Incineração Ltda. e a Haztec/Plastimassa Tecnologia em Tratamento de Resíduos Ltda., situadas em Magé; e a Haztec Tecnologia e Planejamento Ambiental S/A, localizada em Rio Bonito. Estima-se que para o CR já tenha sido ampliada a logística reversa, fruto da PNRS (2010), o que irá contribuir com a diminuição dos RI destinados a aterros industriais.

É importante destacar que no caso dos RI o destino dos resíduos pode ser bastante dinâmico, pois o tratamento pode ocorrer em empresas dentro ou fora da área estratégica, ou

mesmo em outros estados, ainda, os resíduos podem ser aproveitados por incorporação nos processos produtivos de outras empresas ou comercializados em bolsas de resíduos (FIRJAN).

▪ ***Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC): Geração Anual de RCC (ton./dia)***

A estimativa de geração de RCC no CR foi realizada a partir da atual geração, multiplicada pela estimativa da população (Quadro 3.21). A quantidade estimada de RCC foi de 1.111.058 ton./ano, um acréscimo de 8,9 % em relação a atual produção.

Quadro 3.21. Projeção de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Município	RCC ton./ano População 2015	Índice Geração de RCC (ton./hab. x ano)	Projeção de População 2030	Geração Estimada de RSS (ton./ano)
Cachoeiras de Macacu	21.406	0,252	59.488	14.991
Casimiro de Abreu	7.187	0,252	47.273	11.913
Guapimirim	22.684	0,252	63.632	16.035
Itaboraí	98.228	0,456	245.710	112.044
Magé	98.148	0,456	246.719	112.504
Maricá	57.224	0,456	173.126	78.945
Niterói	222.328	0,456	513.664	234.231
Rio Bonito	18.814	0,252	60.890	15.344
São Gonçalo	455.544	0,456	1.098.315	500.832
Silva Jardim	4.062	0,252	21.448	5.405
Tanguá	6.912	0,252	34.976	8.814
Área de Estudo	1.012.537	-	2.565.241	1.111.058

Fonte: Elaboração própria

▪ ***Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC): Capacidade de Destino (RCC)***

Conforme apresentado no PERS (2013), além das unidades e empresas que já estão em operação, a SEA está desenvolvendo outras unidades de beneficiamento de resíduos de construção civil, principalmente em municípios de pequeno e médio porte. Até 2030, o *Programa Lixão Zero* deve estar consolidado prevendo a implantação de sete centros de tratamento e disposição final de RCC, que processarão o beneficiamento de resíduos da construção civil, embora nenhum deles esteja na região de estudo.

Cabe destacar que a SEA, em convênio com a Refinaria Duque de Caxias, está implantando uma Área de Transbordo e Transferência (ATT) de resíduos sólidos, no município de São João de Meriti, que terá uma unidade de beneficiamento, com previsão de 40 ton./h de processamento de RCC. Existe também a previsão de que a empresa Terra Ambiental e Incorporadora LTDA. esteja com uma área global de, aproximadamente, 300 mil m² onde será implantado um equipamento fixo, capaz de processar até 140 t/h, em Magé.

3.5 Cenário Estratégico (CE)

Seguem os desdobramentos de cenários prospectivos na busca de apresentar imagens significativas de futuros prováveis no horizonte estabelecido. O pressuposto básico no planejamento deste cenário é procurar o inesperado, ou seja, aquilo que pode contrariar as tendências. Considerando a estrutura do CE, descrita anteriormente, deve-se ater ao fato de que quanto mais conhecimento for desenvolvido, melhores serão as oportunidades para as propostas de diretrizes e recomendações para solução das questões sinalizadas.

Assim como no CR, os indicadores selecionados estão associados aos respectivos processos estratégicos para cada um dos fatores críticos, condicionantes e ambientais, de forma que a situação atual irá variar à luz da visão de futuro proposta para a região de estudo, dos fatores exógenos e de acordo com o Plano Estratégico da Petrobras:

- Trem 1 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)
- Unidade de Óleos Básicos Lubrificantes (ULUB)
- Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN)
- **Trem 2 => Unidade Petroquímica Básica (UPB)**
- **Unidade Petroquímica Associada (UPA)**

FATORES CONDICIONANTES DO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO

3.5.1 Logística de Transporte

▪ ***Capacidade do sistema de transporte: Infraestrutura rodoferroviária e marítima***

Do ponto de vista da Logística de Transportes, não há modificações com relação ao CR, espera-se a implantação de sistemas menos poluentes, como o hidrovial e ferroviário, principalmente, para o transporte de passageiros, com conseqüente redução de congestionamentos, impactando assim na redução da poluição atmosférica. Desta forma, destaca-se a importância da utilização do modal ferroviário para o transporte de cargas de médias e grandes distâncias.

Assim, para o CE, destaca-se a questão do transporte de passageiros fazendo a Interligação Rio – Niterói – São Gonçalo – Itaboraí – COMPERJ, com ligação por transporte aquaviário (Rio/Niterói – São Gonçalo); implantação do terminal de aquaviário em São Gonçalo; e a construção do terminal de Intermodal em Itaboraí, do qual partiriam os ônibus para o COMPERJ, incluindo, neste caso, o sistema BRT ou Linha 3 do Metro até Itaboraí e o VLT de Duque de Caxias a Itaboraí.

3.5.2 Recursos Hídricos

- ***Disponibilidade de água: Déficit por sistema de abastecimento urbano industrial***

Para o CE admite-se que a implementação da Barragem do Guapiaçu, que disponibilizará para a região um aporte incremental de cerca de 5,0 m³/s, será capaz de atender ao déficit projetado para o Sistema Imunana-Laranjal – operado pela CEDAE, esse sistema é abastecido pela Bacia Guapi-Macacu e responsável pelo abastecimento dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, São Gonçalo, Ilha de Paquetá e Niterói.

As estimativas de população para 2035, que embasaram o projeto da Barragem do Guapiaçu, estão bem acima das estimativas utilizadas nesta AAE, o que pode ser utilizado para ratificar a disponibilidade de água para a região neste CE.

Assim, o principal objetivo da Barragem do Guapiaçu é aumentar a disponibilidade hídrica, de forma a assegurar, sobretudo, o abastecimento da população, bem como garantir aos demais usuários existentes na bacia, um desenvolvimento sustentável para os diversos usos dos recursos hídricos. Deverá atender, ainda, aos usos urbano e industrial (excetuando-se o COMPERJ) dos municípios de Itaboraí, Maricá, São Gonçalo e Niterói.

A estimativa de água para o COMPERJ é de 1,1m³/s. A adução da água de filtros da ETA Guandu (3 m³/s) deverá atender satisfatoriamente às necessidades industriais do COMPERJ e, possivelmente, dos demais empreendimentos industriais decorrentes (empresas de terceira geração). De acordo com as condicionantes das licenças ambientais, os processos industriais do COMPERJ devem utilizar prioritariamente água de reuso.

Para os demais municípios, pode-se considerar que os sistemas isolados deverão atender às demandas para o CE.

Fatores Críticos Ambientais

3.5.3 Dinâmica Territorial e Uso do Solo e Dinâmica Econômica

- ***Tendências Demográficas: Taxa de Crescimento Demográfico e Densidade Demográfica***

Para a formulação de hipótese do CE para a região de influência do COMPERJ, a etapa de elaboração do CR indicou uma trajetória de queda nas taxas anuais de crescimento demográfico, nos municípios da região objeto de estudo. Contudo, tal processo apresentou comportamentos heterogêneos, que responderão a dinâmicas distintas e com diferentes graus de intensidade.

Há municípios localizados nos limites metropolitanos que possuem áreas vazias passíveis de serem ocupadas; em contrapartida, os municípios mais próximos aos centros

urbanos da RMRJ já apresentam taxas estáveis de crescimento populacional, sendo necessária uma análise em escala intramunicipal de forma a identificar movimentos de expansão urbana nas periferias dessas cidades; por fim, há uma classe de municípios que já apresentam baixas taxas de crescimento populacional, que pelos cálculos de tendência, permanecerão nos mesmos níveis.

No caso das projeções que servirão de base estatística para o desenho das ações estratégicas (Quadro 3.22) considerou-se os municípios do CONLESTE, envolvidos neste estudo, segundo quatro classes de tamanho populacional:

- **Classe 1:** Silva Jardim, Casimiro de Abreu e Tanguá que, em 2010, segundo o censo do IBGE, foram classificadas na faixa de 20.000-50.000 habitantes;
- **Classe 2:** Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito enquadradas na faixa de cidades entre 50.000-100.000 habitantes;
- **Classe 3:** compreende os municípios de Maricá, Itaboraí e Magé presentes na faixa de 100.000-250.000 habitantes; e a
- **Classe 4:** composta pelos municípios com mais de 250.000 mil habitantes, as cidades de São Gonçalo e Niterói.

Quadro 3.22. Municípios da Região de Estudo – Classe de Tamanho Urbano – População Estimada

População	2000	2010	2014	2020	2025	2030
20.000- 50.000	69.292	87.428	92.890	98.153	101.522	103.697
50.000 - 100.000	135.999	161.307	168.877	176.274	180.976	184.010
100.000- 250.000	469.382	572.791	603.913	633.944	653.155	665.555
> 250.000	1.348.293	1.487.290	1.527.373	1.569.489	1.595.313	1.611.979
Total	2.022.966	2.289.890	2.376.500	2.463.358	2.517.854	2.553.026

Fonte: Elaboração própria

A implantação do COMPERJ, com as Unidades Petroquímicas Básicas (UPB: Trem 1 e Trem 2) e a Unidade Petroquímica Associada (UPA), no que se refere ao crescimento demográfico e expansão urbana acarretará um impacto, relativamente pequeno para São Gonçalo e Niterói, pois a estrutura desses municípios encontra-se praticamente consolidada. Uma questão importante refere-se às áreas periféricas, que, diferentemente das taxas municipais, apresentam crescimento acima da média regional, especialmente na zona ao longo do eixo da BR-101 e que se encontra em processo de conturbação entre Itaboraí e São Gonçalo.

As cidades do Grupo 3, representadas por Maricá, Itaboraí e Magé, foram aquelas que mais cresceram no período recente tendem a se expandir devido aos investimentos previstos

para a região do COMPERJ e possuem o maior potencial de expansão urbana, já observado inclusive no CR, com relação ao crescimento da área urbanizada.

O Grupo 2, formado pelos municípios de Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito, devido a sua proximidade com as cidades de médio porte da RMRJ, devem desenvolver dinâmicas de deslocamento pendular, em direção a esses municípios, constituindo pares formados entre: Magé e Guapimirim; Itaboraí e Cachoeiras de Macacu; e Maricá e Rio Bonito.

As cidades do Grupo 1, Tanguá, Silva Jardim e Casimiro de Abreu, contam com dinâmicas distintas. Tanguá, no limite metropolitano, ainda mantém taxas estáveis de crescimento, contudo a sua proximidade com Itaboraí e a disponibilidade de áreas não ocupadas podem servir de elemento indutor a um processo de urbanização. No caso de Silva Jardim, tanto as estimativas populacionais como as taxas de crescimento demonstram uma condição de estagnação do incremento demográfico.

Como apresentado no CR, a tendência é o município manter sua característica ambiental, que conta com fortes fatores de bloqueio para a expansão urbana devido à presença de inúmeras áreas de preservação. Por fim, Casimiro de Abreu apresentou elevadas taxas anuais de crescimento na última década, porém, continuará com sua economia dependente dos processos de dinamismo ou de estagnação no eixo Macaé – Rio das Ostras.

Há uma forte tendência à queda nas taxas de crescimento no CONLESTE e sua manutenção próximo à zero, independente da classe de município, conforme a Figura 3.5. No entanto, a curva dos municípios da Classe 01, mantém posição final acima da média regional.

Por conta dessa condição, a atenção deve-se voltar para a organização socioespacial interna na região, seus deslocamentos e o acompanhamento de sua urbanização. Mais do que crescer por meio da dinâmica demográfica, o Leste Fluminense se expande territorialmente, num movimento de *espraiamento* sobre vazios territoriais, muita por conta do forte mercado imobiliário que se vê incentivado pelos empreendimentos industriais na região.

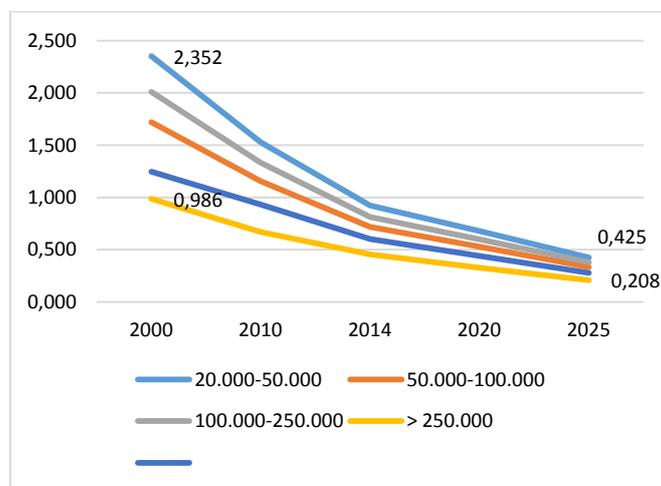


Figura 3.5. Estimativas de Taxa de Crescimento Anual – Classes de Municípios

Fonte: Elaboração Própria

▪ **Tendências de Expansão da Área Urbanizada: % Área Urbanizada**

Partindo do CR, é preciso realizar o cruzamento descritivo entre as dinâmicas demográficas, de uso do solo e econômica para compreender os fenômenos sociais que estão ocorrendo no âmbito do Leste Fluminense. Se por um lado as taxas demográficas tendem a se estabilizar, por outro, há um processo de urbanização intenso em alguns municípios da região.

Maricá, por exemplo, congrega tanto crescimento demográfico, mantendo taxas acima de 1,5 % a.a. até 2020, como um movimento acelerado de ocupação do solo por área urbanizada, que chegou a 17 % de expansão, entre 2005 e 2011 (Quadro 3.23). Já Itaboraí, sede do COMPERJ, apresentou um avanço de sua área urbana de 10 %, no período entre 2000 e 2010, contudo com taxas demográficas abaixo de 1,5 %, desde 2010.

O município de Guapimirim apresentou taxas anuais de 3 % a.a., entre 2000 e 2010, e de acordo com os cálculos de tendência, manteve esse padrão até 2015. O avanço de sua área urbanizada foi de 6,7 %, no período 2005/2010, valores abaixo dos municípios de porte médio. No caso de Magé houve um acréscimo de área urbanizada de 10,4 % nos últimos dez anos. A diferença em relação às demais cidades de mesma classe se dá por conta das taxas demográficas, pois o município cresceu apenas 1 % a.a., na década.

Esses fatores estruturais podem ser analisados pela ótica da policentralidade, ideia associada à rede de cidades, segundo a qual os núcleos urbanos formam os nós que são conectados por arcos ou eixos, por onde circulam fluxos materiais e imateriais, seguindo uma hierarquia definida por sua complexidade funcional. Nesse caso, o crescimento diferenciado das cidades com menos de 250.000 habitantes, fortalece o policentrismo regional.

Quadro 3.23. Uso e Cobertura do Solo – Área Urbanizada: Expansão no Período

Municípios	Expansão no Período		
	2000-2005	2005-2011	2000-2010
Cachoeiras de Macacu	0,4	1,4	1,9
Casimiro de Abreu	0,1	1,1	1,2
Guapimirim	0,6	6,1	6,7
Itaboraí	4,2	5,4	9,6
Magé	1,2	9,2	10,4
Maricá	1,6	16,3	17,9
Niterói	8,5	1,8	10,3
Rio Bonito	0,6	1,6	2,2
São Gonçalo	2,3	5,0	7,3
Silva Jardim	0,1	0,6	0,7
Tanguá	4,1	1,5	5,6

Fonte: Elaboração própria

Assim, para fins do CE, baseada na relação entre dinâmicas demográficas econômicas e expansão do uso do solo, foram estimadas as populações dos municípios do CONLESTE, considerados nesta AAE, para anos 2020, 2025 e 2030. Por intermédio do método AiBi (IBGE),

foi construído o Quadro 3.24 com as projeções demográficas, servindo de ponto de partida para a organização da policentralidade do Leste Fluminense.

Quadro 3.24. População Estimada por Município da Região de Estudo – Cenários 2020/25/30

Unidade Territorial	2000 ⁽¹⁾	2010 ⁽²⁾	2014 ⁽³⁾	2020 ⁽⁵⁾	2025 ⁽⁵⁾	2030 ⁽⁵⁾
Casimiro de Abreu	22.052	35.347	39.414	43.447	46.428	48.376
Silva Jardim	21.239	21.349	21.336	21.532	21.786	21.948
Tanguá	26.001	30.732	32.140	33.715	34.973	35.792
Cachoeiras de Macacu	48.460	54.273	55.967	57.958	59.542	60.569
Guapimirim	37.940	51.483	55.626	59.746	62.800	64.788
Rio Bonito	49.599	55.551	57.284	59.324	60.945	61.996
Itaboraí	187.127	218.008	227.168	237.412	245.511	250.773
Magé	205.699	227.322	233.634	241.270	247.660	251.803
Maricá	76.556	127.461	143.111	158.327	169.440	176.694
Niterói	458.465	487.562	495.470	504.769	510.175	513.664
São Gonçalo	889.828	999.728	1.031.903	1.064.720	1.085.138	1.098.315
Total CONLESTE	2.022.966	2.308.816	2.393.053	2.482.220	2.544.398	2.584.718
Estado do Rio de Janeiro ⁽⁴⁾	14.372.316	15.989.929	16.461.173	16.946.539	17.247.067	17.441.020
% CONLESTE/ ERJ	14,08 %	14,44 %	14,54 %	14,65 %	14,78 %	14,87 %

Fontes: Elaboração própria, com base em:

(1) IBGE, Censo Demográfico de 2000;

(2) IBGE, Censo Demográfico de 2010;

(3) IBGE, Estimativas de População Residente no Brasil e nas Unidades da Federação em 1 de julho de 2014;

(4) IBGE, Projeção da população por sexo e grupos de idade por Unidade da Federação, em 1º de julho - 2000/2030, Revisão em 2013;

(5) Estimativas calculadas utilizando a metodologia AiBi do IBGE, ajustadas a um modelo policêntrico de desenvolvimento da área do CONLESTE.

A partir das estimativas populacionais, passa-se a relacionar o dinamismo demográfico municipal com os eixos de integração entre centros urbanos e os empreendimentos industriais. A capacidade desses processos territoriais assume papel estruturante de uma nova economia regional. No caso da região do CONLESTE, o principal eixo de desenvolvimento é formado pela rodovia BR-101, que segue em direção ao Norte do Estado e que forma no entroncamento de Manilha um nó de distribuição viária, em três direções: (1) Itaboraí (RJ-116), Tanguá e Rio Bonito (BR-101); (2) Maricá, pela RJ-114 e; Guapimirim, Magé e Duque de Caxias, via Arco Metropolitano.

Com a previsão da instalação e operação do Terminal Portuário de Ponta Negra, em Maricá (em processo de licenciamento ambiental no INEA), e com o aumento da receita por *royalties* nos últimos anos, como visto no CR, Maricá aparece como candidato a futuro polo econômico regional. Na verdade, a cidade vem despontando como um dos principais locais de investimentos no mercado imobiliário na região, impulsionado ainda pelo anúncio do parque hoteleiro do grupo IDB do Brasil e novos loteamentos urbanos.

O reforço à policentralidade no território fluminense certamente contribuiria para aumentar a coesão territorial e tenderia a garantir uma maior participação dos agentes sociais no processo de desenvolvimento regional, descentralizando atividades e aumentando as

possibilidades de acesso a serviços qualificados, indispensáveis na fase atual da economia do conhecimento.

Atualmente, os dados publicados pelo Estudo dos Arranjos Populacionais, do IBGE (2015), que mapeia os maiores deslocamentos populacionais entre as áreas urbanas do Brasil, destaca o importante fluxo de pessoas para fins de trabalho e estudo no Leste Fluminense, RMRJ. As ligações entre Niterói e São Gonçalo correspondem a 11,2 % do total de ligações do Estado (Figura 3.6) e o segundo maior fluxo de deslocamento do país, ficando atrás apenas do eixo Osasco – São Paulo.

Contudo, os deslocamentos tendem a sofrer por conta dos elementos debatidos neste CE. Além de Maricá, o Arco Metropolitano será um importante indutor de futuras dinâmicas socioespaciais da região e, possivelmente, do avanço da área urbana sobre áreas vazias.

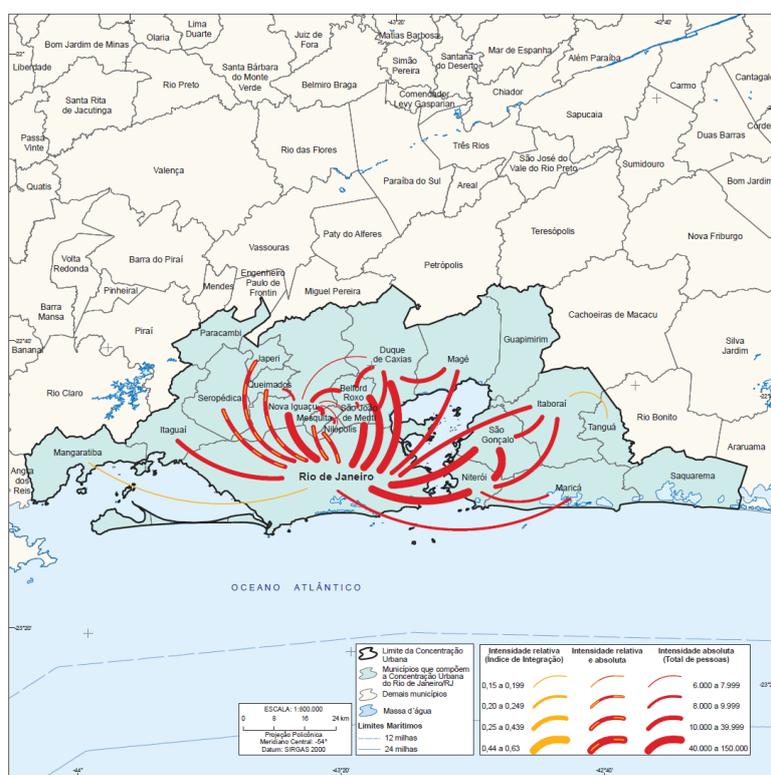
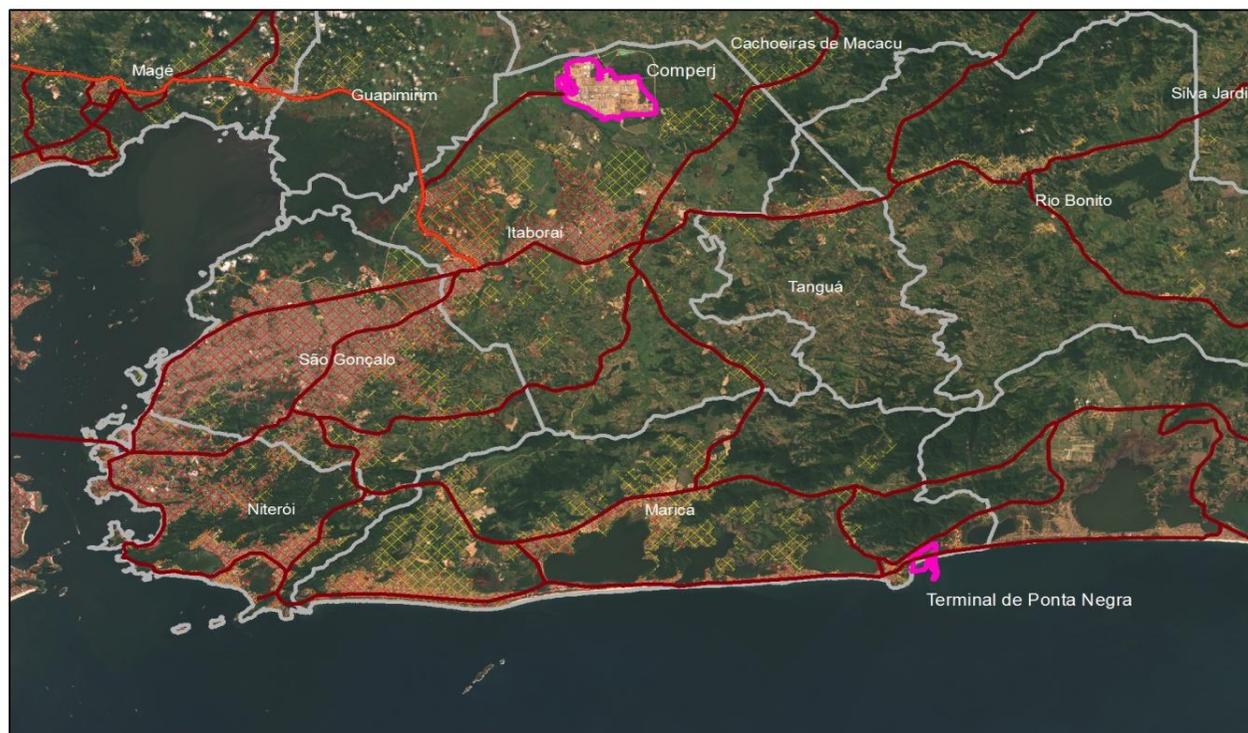


Figura 3.6. Deslocamentos Populacionais - RMRJ

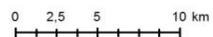
Fonte: IBGE (2014)

De acordo com a Figura 3.7, a rede rodoviária reestruturada permitirá a integração regional de importantes polos econômicos. Com a instalação das unidades básicas de refino no COMPERJ, em destaque na figura, o fluxo de atividades industriais e de logística entre Itaboraí e Duque de Caxias (na Baixada Fluminense), por conta da REDUC e do Parque Petroquímico de Campos Elíseos, tendem a gerar um maior adensamento populacional na escala municipal, acompanhado de um esgarçamento da malha urbana em escala intramunicipal.



Legenda

- Arco Metropolitano
- Rodovia
- Empreendimentos
- Limites Municipais
- Área urbanizada 2005
- Área urbanizada 2011



Fonte: U.S. Geological Survey - Imagem Landsat 8 de 18/04/2011;
LIMA/COPPE - Área Urbanizada em 2005;
Petrobras - EIA/RIMA da UPGN do Comperj - Área Urbanizada em 2011

Figura 3.7. Região do CONLESTE e os Eixos de Desenvolvimento

Fonte: Elaboração própria

A compreensão da relação entre essas escalas é fundamental para um bom desenho do CE. Em alguns municípios de classes distintas, como São Gonçalo e Itaboraí, o processo de expansão urbana tende a intensificar o já existente padrão de conturbação nesses centros urbanos. Além disso, as novas ligações de transportes coletivos na coroa metropolitana favorecem a desconcentração e a emergência de subcentros nos municípios de Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Guapimirim. O crescimento urbano policêntrico privilegia as cidades de 100 a 250 mil habitantes, como Magé e Maricá, que se constituem como alternativas às atuais concentrações urbanas, a exemplo de Niterói.

3.5.4 Dinâmica Econômica

▪ **Tendências Econômicas: Participação no PIB Estadual por Setor de Atividade, Desempenho das Finanças Municipais**

Conforme estabelecido no CR, a projeção do PIB estadual pode ser calculada utilizando os percentuais de crescimento anuais previstos pela Secretaria de Estado de Fazenda do Rio de Janeiro, considerando as estimativas já projetadas pelo IBGE e pela Fundação CEPERJ, até 2015.

Para o desenvolvimento do CE, é preciso estimar a capacidade produtiva dos municípios da Região do Leste Fluminense para os anos de 2020, 2025 e 2030. Utilizou-se método AiBi (IBGE) para distribuir o PIB Estadual estimado para os anos referidos entre os municípios, resultando nos valores descritos no Quadro 3.25 para os integrantes do CONLESTE da região de estudo.

Quadro 3.25. Projeção PIB para o Estado do Rio de Janeiro. Cenário Estratégico 2030

Municípios	PIB_2006	PIB_2012	PIB_2015	PIB_2020	PIB_2025	PIB_2030
Cachoeiras de Macacu	614.923	814.440	876.975	927.585	985.105	1.048.612
Casimiro de Abreu	1.449.606	3.415.905	4.032.214	4.530.983	5.097.865	5.723.747
Guapimirim	316.087	525.212	590.759	643.805	704.096	770.661
Itaboraí	1.366.728	2.775.263	3.216.749	3.574.036	3.980.115	4.428.458
Magé	1.936.863	2.374.143	2.511.203	2.622.123	2.748.191	2.887.379
Maricá	1.340.932	5.246.213	6.470.267	7.460.875	8.586.764	9.829.831
Niterói	733.086	13.100.459	16.976.836	20.113.927	23.679.429	27.616.016
Rio Bonito	717.851	868.163	915.276	953.404	996.738	1.044.583
São Gonçalo	6.885.641	11.194.647	12.545.244	13.638.261	14.880.543	16.252.118
Silva Jardim	140.885	227.171	254.216	276.103	300.980	328.445
Tanguá	168.768	340.654	394.529	438.129	487.683	542.395
CONLESTE	15.671.370	40.882.270	48.784.268	55.179.231	62.447.509	70.472.245

Fonte: Elaboração própria, ajustado pelo Método AiBi

Obs.: Valores em Reais.

O padrão de crescimento econômico já estabelecido no CR permanece o mesmo, especialmente com a consolidação do potencial econômico de Niterói e São Gonçalo. Novamente, Maricá desponta como polo regional, alcançando, aproximadamente, R\$ 10 bi de PIB, em 2030. Vale considerar que o cálculo não incorpora possíveis investimentos já previstos, mas ainda em fase de

implementação, como o já mencionado Terminal de Ponta Negra, em Maricá, empreendimento que pode vir a ter grande capacidade de indução econômica.

Outro aspecto importante é a expansão da participação de Casimiro de Abreu, superando a R\$ 5 bi de PIB, já em 2025. Apesar de a projeção da tendência observada no período recente indicar a expansão acentuada do PIB municipal, deve-se considerar que o possível esgotamento dos campos da Bacia de Campos pode atuar desfavoravelmente quanto a esse município, que supera a produção de Itaboraí ao longo da projeção. No entanto, da mesma forma que o porto de Maricá, Itaboraí contará ainda com toda a capacidade produtiva do COMPERJ, durante o período considerado, e com as previsões das UPB (Trens 01 e 02) e da UPA operacionais poderá acelerar o crescimento do seu PIB além das projeções atuais.

Na outra ponta da análise, encontram-se os municípios com baixo crescimento produtivo, tais como Rio Bonito, Magé e Guapimirim. No caso desses últimos, conforme descrito no item Dinâmica Demográfica, a integração dos eixos BR-101 e Arco Metropolitano propiciará o surgimento de uma cadeia produtiva com encadeamento entre COMPERJ-REDUC-Porto Maricá, assumindo um papel central para possíveis interações entre a economia regional e esses municípios. Por fim, além dos indicadores econômicos já apontados no CR, é preciso fazer a relação entre a dinâmica demográfica e as estimativas econômicas para a região. Nesse caso, o cálculo do PIB *per capita* nos anos projetados permite uma análise do potencial de desenvolvimento de cada município no quadro geral do CONLESTE.

Como apresentado no Quadro 3.26, pode-se dividir os municípios em três padrões de PIB *per capita*, como referência para as projeções do CE: o primeiro é formado pela maioria dos municípios, que variaram, aproximadamente, entre 10 a 20 mil reais por habitante. Trata-se de um conjunto de municípios que agregam casos de estabilização demográfica e estagnação econômica, como Silva Jardim e Tanguá e municípios com alto padrão econômico, porém com taxas de crescimento estáveis, a exemplo de São Gonçalo.

O segundo grupo é formado por Maricá e Niterói, que alcançaram 53 mil e 55 mil reais por habitante, respectivamente. A esse fato pode-se responsabilizar o peso da arrecadação com *royalties*, que ambas as cidades passaram a contar, elevando o PIB a patamares elevados. Como foi apresentado ao longo dos estudos desta AAE, com o início da produção do campo de Lula, na Bacia de Santos, Maricá e Niterói obtiveram um incremento de recursos importante num curto prazo e que deve se estender ao longo das próximas décadas.

O terceiro comportamento de PIB *per capita* ocorre em Casimiro de Abreu, que manteve sua elevada receita com *royalties*, neste caso, referente à bacia de Campos e ao polo da indústria extrativista de Macaé, alcançando o valor marcante de 103 mil reais por habitante. A queda das taxas de crescimento demográficas e a estabilização da população também são responsáveis pelo alto valor *per capita* do PIB.

Quadro 3.26. Projeções Demográficas e Econômicas para o cálculo de PIB per capita

Municípios	Pop 2020	Pop 2025	Pop 2030	PIB 2020	PIB 2025	PIB 2030	PIP/pop 2020	PIP/pop 2025	PIP/pop 2030
Cachoeiras de Macacu	57.958	59.542	60.569	927.584,56	985.105,12	1.048.612,21	16.004,43	16.544,71	17.312,69
Casimiro de Abreu	43.447	46.428	48.376	4.530.983,01	5.097.865,47	5.723.747,00	104.287,59	109.801,53	118.317,91
Guapimirim	59.746	62.800	64.788	643.805,12	704.095,62	770.660,94	10.775,70	11.211,71	11.895,12
Itaboraí	237.412	245.511	250.773	3.574.035,88	3.980.115,37	4.428.458,15	15.054,15	16.211,56	17.659,23
Magé	241.270	247.660	251.803	2.622.122,86	2.748.190,52	2.887.378,84	10.868,00	11.096,63	11.466,82
Maricá	158.327	169.440	176.694	7.460.874,92	8.586.763,64	9.829.830,77	47.123,20	50.677,31	55.631,94
Niterói	504.769	510.175	513.664	20.113.926,73	23.679.429,03	27.616.015,88	39.847,79	46.414,33	53.762,80
Rio Bonito	59.324	60.945	61.996	953.403,57	996.738,35	1.044.583,25	16.071,13	16.354,72	16.849,20
São Gonçalo	1.064.720	1.085.138	1.098.315	13.638.260,59	14.880.543,25	16.252.118,18	12.809,25	13.713,04	14.797,32
Silva Jardim	21.532	21.786	21.948	276.103,39	300.979,54	328.444,70	12.822,93	13.815,27	14.964,68
Tanguá	33.715	34.973	35.792	438.128,91	487.683,39	542.395,33	12.995,07	13.944,57	15.154,09
Leste Fluminense	2.482.220	2.544.398	2.584.718	55.179.229,55	62.447.509,30	70.472.245,25	22.229,79	24.543,14	27.264,96

Fonte: Elaboração própria

Por fim, duas questões devem ser consideradas para efeito de CE. Primeiro, as projeções e estimativas, como qualquer cálculo aproximado, possui limitações e limites. Um cenário de longo prazo, 2030, impõe certo grau de incerteza que foge a qualquer possibilidade de inferência a respeito das dinâmicas socioespaciais da região objeto de estudo. É preciso considerá-las como apoio técnico para a análise de fenômenos e subsídio teórico para a propositura de ações e políticas de caráter regional. O segundo ponto central trata-se das possibilidades abertas pelos empreendimentos e eixos de desenvolvimento previstos na carteira de projetos do CONLESTE. A integração entre polos, numa ideia de policentralidade, é capaz de alavancar economicamente a região. Contudo, como pode ser visto nos números e características municipais, esse desenvolvimento deverá ser heterogêneo e desigual. Estamos diante de áreas com potencial de crescimento econômico, concorrente a cidades que apresentam um comportamento de estagnação.

3.5.5 Dinâmica Social

Com a ampliação das operações do COMPERJ, pressuposto do CE, espera-se maior dinamização econômica na região do estudo, aumentando a oferta de empregos e postos de trabalho e, dessa forma, a atratividade dos municípios, no período de 2015 a 2030.

Paralelamente à dinamização econômica, existe a ameaça da magnificação dos déficits de serviços públicos e problemas sociais que, em geral, acompanham o desenvolvimento econômico de municípios do país, decorrente da implantação e operação de grandes empreendimentos: a atratividade de mão de obra temporária e pouco qualificada, posteriormente desocupada, a favelização, a concentração de renda, o déficit de serviços de saneamento e saúde, o aumento da violência, dentre outros. Esses problemas resultam da ausência de planejamento, financiamento e execução de programas e projetos públicos de médio e longo prazo, que atendam as crescentes demandas municipais.

- ***Influência da Situação Educacional dos Municípios na Empregabilidade: IDHM Educação***

Caso haja demanda de profissionais no empreendimento e em empresas correlatas, é de se esperar que a Petrobras intensifique a promoção de cursos de capacitação e profissionalização na região, obviamente não sendo responsável por iniciativas de estruturação do setor de Educação. Considera-se fundamental, portanto, um grande esforço do poder público no setor, de forma a aumentar o nível educacional de crianças e jovens, melhorando o fluxo escolar no primeiro e segundo graus, qualificando

o aprendizado dos alunos e preparando-os para receber informações e treinamentos específicos, voltados, ou não⁷, ao mercado local.

Ademais, além do aumento da oferta de cursos de capacitação e profissionalização pelo poder público, seria também importante aumentar, paulatinamente, o número de estabelecimentos de cursos de nível superior, estrategicamente distribuídos na região de estudo, para não depender de profissionais formados em Niterói e São Gonçalo, municípios com maior concentração desses cursos. De outra forma, a tendência seria a migração de pessoas mais preparadas de outras regiões, para atender à demanda aberta pela ampliação do COMPERJ, criando pressões adicionais na infraestrutura e agravando os problemas sociais dos municípios, em geral diretamente ligados ao déficit de serviços educacionais.

Idealmente, a intensificação econômica da região deveria favorecer a elevação do nível educacional de todos os municípios, em especial daqueles em situação mais crítica: Silva Jardim e Tanguá, este último com a quarta maior projeção de aumento populacional no período, como no CR.

No entanto, por não se dispor, até o momento, de sinalizações contrárias, admite-se que, no CE, o planejamento, a oferta e a gestão dos serviços educacionais pelo poder público, estreitamente ligados ao nível de cidadania da população, não serão efetivos e eficazes para estruturar esses dois municípios, mantendo-os em situação menos favorável à empregabilidade em relação aos demais, e aprofundando os déficits dos serviços educacionais em todos os municípios.

Considera-se, também, que Niterói, Maricá e São Gonçalo (com maiores IDHM Educação), por sua vez, manteriam o maior potencial de empregabilidade do conjunto.

▪ ***Demanda por Saneamento: % de domicílios com banheiro e água encanada***

Os municípios de Silva Jardim e Maricá, críticos nessa questão em 2010, como visto, estão contemplados no Programa de Abastecimento de Água (PAC), juntamente com Magé e São Gonçalo. Porém, não estão incluídos dentre os municípios com previsão de melhorias sanitárias domiciliares Cachoeiras de Macacu e Tanguá, este último com projeto de Água em Área Urbana, em obras. Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Maricá e Cachoeira de Macacu também terão seu sistema de abastecimento de água reforçado pela implementação da Barragem do Guapiaçu.

Considera-se que domicílios sem banheiro e sem água encanada seja um quadro social incompatível com a promessa de dinamização econômica aberta pelo CE. Portanto, o desejável seria que, até 2030, todos os municípios se encontrassem em situação ótima, ou seja, com taxas superiores a 94%, mantendo coerência com as faixas adotadas na fase do diagnóstico.

Em função do incremento populacional projetado para o CE, admite-se neste cenário que todas as infraestruturas previstas para os municípios não serão suficientes para atender a demanda gerada

⁷ Lembrando que existem alternativas de postos de trabalho para a região que poderiam favorecer a autonomia das pessoas e a melhoria de seu padrão de qualidade de vida, não necessariamente vinculadas às demandas específicas das empresas.

pela intensificação econômica da região do estudo, o que irá reduzir o percentual de domicílios com banheiro e água encanada em todos os municípios analisados. Nessa situação, Cachoeiras de Macacu, Niterói e Casimiro de Abreu teriam uma queda, mas se manteriam em melhores situações dentro do conjunto. Silva Jardim, Maricá, Itaboraí (em situação crítica em 2010), Tanguá e Magé (ambos em situação ruim em 2010), manteriam as posições mais vulneráveis do conjunto. Maricá teria sua situação especialmente agravada, por ser o município de maior aumento populacional projetado, no período.

- ***Demanda por Saneamento: % da população urbana com banheiro e rede de esgoto ou pluvial***

Maricá e Casimiro de Abreu apresentaram-se com situações mais críticas do conjunto analisado, em 2010, como já visto, com taxas inferiores a 30% e não possuem previsão de melhorias sanitárias domiciliares. Casimiro de Abreu, no entanto, está contemplado no Programa de Saneamento Municipal e a implantação do Programa de Esgotamento Sanitário de Maricá atenderá parte do município, assim com Itaboraí (emissário submarino – compensação COMPERJ). Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá estão incluídos no Programa de Esgotamento Sanitário (Municipal).

Por outro lado, o Programa de Manejo de Águas Pluviais abrange os municípios de Niterói, Itaboraí e São Gonçalo. Rio Bonito possui previsão de Programa de Drenagem.

Da mesma forma que no item anterior, considera-se que domicílios sem banheiro e sem rede de esgoto ou pluvial seja um quadro social incompatível com a promessa de dinamização econômica da região de estudo.

Considerando o aumento populacional projetado para este CE, admite-se que os programas previstos não atenderão à demanda dos municípios, até 2030, mantendo Maricá (com maior crescimento populacional projetado) e Casimiro de Abreu nas situações mais vulneráveis no CE e todos os outros com déficit do serviço, em especial, Silva Jardim, Itaboraí, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Magé e Rio Bonito, todos com taxas inferiores a 50% da população urbana atendida, em 2010.

- ***Demanda por Serviços de Saúde: % de atendimento da população pelos Programas de Atenção Básica (PAB)***

Considerando que não há previsão de aumento da cobertura da população dos municípios pelos PAB, e diante do aumento populacional estimado, é de se esperar que todos os municípios apresentem redução da cobertura, até 2030, mais drasticamente do que no CR. Niterói e, principalmente, Maricá, que apresentaram taxas de cobertura inferiores à 26%, em 2009, provavelmente serão os mais atingidos pela deficiência dos serviços. As situações de Guapimirim (com terceiro maior incremento populacional projetado no CE) e São Gonçalo, também devem se manter ainda mais insatisfatórias do que no CR.

- **Demanda por Serviços de Saúde: Total de internações (por 10.000 hab.), em função de algumas doenças de veiculação hídrica**

Assim como no CR, considera-se que os serviços de saúde prestados e a infraestrutura de saneamento e drenagem a ser providenciada, no CE, não serão compatíveis com o crescimento populacional dos municípios. De forma que, à luz dos impactos negativos da mudança do clima, a tendência é a de que as condições de saúde da população dos municípios analisados piorem, de um modo geral.

Itaboraí e Rio Bonito foram os municípios com o maior número de internações, em 2009, e fazem parte dos cinco municípios mais vulneráveis à mudança do clima da região do estudo (Barata *et al.*, 2013). Portanto, mesmo com a previsão de programas de tratamento de água em ambos os municípios, bem como de abastecimento e de manejo de águas pluviais em Itaboraí, esses municípios devem se manter como os mais críticos, em função do incremento populacional, até 2030. Em sequência, Magé, Casimiro de Abreu, São Gonçalo e Silva Jardim, todos com taxas superiores a do ERJ em 2009, também merecem atenção ao longo do tempo, em função das incertezas envolvidas com os impactos da mudança do clima em seus territórios.

- **Demanda por Habitacional: % em relação aos domicílios ocupados**

Silva Jardim, Itaboraí e Magé foram os municípios com maiores déficits (relativos), em 2010. Em termos absolutos, São Gonçalo, Niterói e Magé apresentaram expressivo déficit de moradias em seus municípios. Em função do aumento populacional dos mesmos no CE, considera-se que as intervenções ligadas ao PAC (Programa Minha Casa Minha Vida), nos cinco municípios, não serão suficientes para reduzir os déficits habitacionais existentes, mantendo-os críticos até 2030. Para os demais municípios, admite-se que o déficit também deve se aprofundar, mantendo, no entanto, Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo em melhores posições no conjunto dos municípios.

- **Expansão de Aglomerados Subnormais: % da população urbana em aglomerados subnormais em relação à população residente em domicílios particulares ocupados**

Pelas mesmas razões apresentadas no CR, considera-se que todos os municípios analisados apresentem riscos ainda maiores de favelização no CE, ao longo do tempo, inclusive Guapimirim, até 2010 sem aglomerados subnormais.

- **Demanda por Segurança Pública: Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes violentos (Categoria 1) e Taxa de incidência por 10 mil habitantes de vítimas de crimes contra o patrimônio (Categoria 4)**

Em função das mesmas razões já apresentadas no CR, admite-se a tendência de que todos os municípios corram riscos de terem agravados mais ainda seus quadros de violência, em especial Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá. As situações de Maricá e Guapimirim seriam ainda mais

críticas por apresentarem o primeiro e terceiro crescimento populacional projetado no período, respectivamente.

- ***Ocorrência de Desemprego: Taxa de desocupados***

Neste cenário, a promessa de geração de empregos e postos de trabalho é bem maior do que no CR. Considerando, porém, a tendência do agravamento do déficit de serviços educacionais na região de estudo, anteriormente apresentados, bem como o incremento populacional projetado dos municípios, presume-se que, no CE, a taxa de desocupados deverá crescer em todos os municípios, principalmente em Guapimirim (este em especial, por apresentar a terceira maior projeção de incremento populacional no período), Magé, Silva Jardim, Itaboraí, Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito, já críticos, em 2010, e com taxas de desocupados superiores à da RMRJ.

3.5.6 Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre

- ***Alteração da Cobertura Florestal e Fragmentação da Vegetação Nativa: % remanescente de cobertura vegetal***

No CE, as planícies costeiras e a região das baixadas permanecerão submetidas à expansão da malha urbano-industrial. O relativo alto grau de conurbação das cidades, particularmente de Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, aliado a fatores pouco restritivos de ordem geográfica, são propícios à mobilidade populacional e alterações do uso e ocupação do solo.

Com o advento do COMPERJ no contexto do CE, admite-se que haverá um incremento da expansão urbana, sendo potencializado, em grande parte, pela dinamização da infraestrutura produtiva e de serviços, bem como pelo estabelecimento de empresas de porte diversos, com o consequente adensamento da cadeia produtiva. Nesse particular, a região de inserção do COMPERJ experimentará a reestruturação dos processos de produção industrial, atrelada à indústria petroquímica, amparada pela iminente conclusão do Arco Metropolitano, instalação do Terminal Portuário de Ponta Negra e, ainda, pelo aumento adicional da acessibilidade decorrente da concessão de uso da via UHOS ao município de São Gonçalo.

Admite-se, ademais, a possibilidade de instalação de um processo de adensamento urbanístico, que poderá se consolidar pela ampliação do tecido urbano e verticalização de áreas mais antigas, sobretudo em Niterói, São Gonçalo e Itaboraí. O município de Itaboraí será particularmente afetado por tal processo, que ocorrerá num cenário de deficiência de planejamento e progressiva valorização das áreas rurais, como um ativo de reserva de valor financeiro.

Guapimirim, em particular, poderá vir a apresentar papel estratégico na expansão da mancha urbana na região, não somente por apresentar uma das maiores taxas de incremento populacional do

CONLESTE, na atualidade, mas pelo fato de ser confrontante a Magé e Itaboraí, que também crescem a taxas elevadas. Ademais, é o segundo município do CONLESTE com o maior potencial de alocação de capacidade produtiva, cuja definição considera, entre outros aspectos, o potencial de escoamento da produção, que será alavancado pela presença do Arco Metropolitano. Mesmo não representando uma fatia populacional significativa, Guapimirim pode ser considerado um território aberto à expansão urbana, sujeito ao “transbordamento” da sede regional.

O processo de expansão urbana tende a ser acompanhado por invasões e proliferação de loteamentos desconformes em áreas públicas e privadas, além de Áreas de Proteção Ambiental (APA), sobretudo margens de rios, conforme se observa atualmente. O recrutamento de espaços de uso antrópico não-urbano se consolida pela supressão de matas nativas periféricas em áreas relativamente pouco povoadas, resultando na potencialização do padrão insular de distribuição da vegetação nativa no espaço, com a instalação de pequenas frentes de desmatamento, dispersas por toda a região.

Cumprе salientar que os municípios possuem reduzida capacidade para equacionar adequadamente o desafio habitacional, que se soma a uma série de obstáculos para a efetivação dos mecanismos e instrumentos de controle de ocupação do território. Dessa forma, a perpetuação de fatores impeditivos da complexa tarefa de melhoria das condições de moradia não fará frente ao processo de crescimento desordenado, no curto e médio prazo.

Segundo Costa *et al.* (2010), considerando-se a manutenção do padrão de expansão urbana, Itaboraí seria o único município que disporia de áreas já antropizadas em suficiência para que tal processo não ocorra pela eliminação de fragmentos florestais ou de conflitos com UC. Outros municípios, como Magé, Guapimirim e São Gonçalo, já têm seu tecido urbano bastante desenvolvido e cercado por remanescentes e, por disporem de poucas áreas abertas à expansão, apresentam um quadro de maior sensibilidade a pressões socioambientais.

Ao lado de Itaboraí e Magé, Maricá possui o maior potencial de expansão urbana, o qual deverá ser alavancado pelos investimentos previstos para o COMPERJ, bem como pela melhoria de acesso pela RJ 114, que estará conectada ao Arco Metropolitano. Entretanto, conforme vem ocorrendo em outros municípios do ERJ estruturados em torno da produção de petróleo, o aumento da população residente em busca de emprego pode resultar no incremento de áreas ocupadas por moradias improvisadas e precariamente atendidas por serviços básicos, como o esgotamento sanitário. O crescimento sem planejamento pode ainda resultar no comprometimento da qualidade do lençol freático, de forma generalizada, e a instalação de aglomerados urbanos em áreas que deveriam ser protegidas.

Desde esse ponto de vista, o uso e ocupação de áreas ambientalmente frágeis (incluindo aquelas que deveriam ser dedicadas à manutenção da vegetação ciliar) deverão ocasionar, como reflexo mais visível, o aumento da degradação dos corpos d’água, gerando a redução da qualidade e volume dos recursos hídricos, o que exigirá um sistema integrado de captação e distribuição de água. Os impactos no regime hidrológico local, na qualidade e recarga das águas subterrâneas pela progressiva

impermeabilização do solo, lançamento de efluentes *in natura* e resíduos sólidos terá, da mesma forma, rebatimento negativo na qualidade ambiental do delta do rio Macacu, na APA de Guapi-Mirim e, por conseguinte, na porção leste da BG.

A expansão urbana no CONLESTE define eixos de expansão radialmente a partir da RMRJ, seguindo a direção das principais vias de acesso regional. Essas vias de expansão interceptam áreas de baixadas onde ainda são observados remanescentes florestais, quase sempre em estágio inicial e médio de regeneração, os quais deverão ser paulatinamente suprimidos. Cumpre salientar que o monitoramento de desmatamentos pontuais, em casos que envolvam áreas reduzidas de vegetação e amplamente dispersas no espaço, pode não ser efetivo por parte das municipalidades, em função de dificuldades históricas associadas à carência de recursos financeiros e capacitação técnica, agravadas pelos encargos associados à descentralização da gestão ambiental.

Com relação ao Plano de Revegetação e Apoio ao Desenvolvimento, Divulgação e Implantação de Práticas Agroflorestais Sustentáveis (Restauração Florestal do COMPERJ), até 2030 deverão ser revegetados/enriquecidos cerca de 3.000 ha nos municípios de Itaboraí, Tanguá e Guapimirim, considerando todos os compromissos assumidos. Desse total, 2.200 ha serão trabalhados no interior do sítio industrial do COMPERJ (intramuro) e 800 ha na propriedade da Estrada Principal. Sobre o planejamento para a execução de reflorestamento em áreas externas (extramuro), há forte dependência com relação à apresentação de áreas desimpedidas pelo Estado, da disponibilidade de áreas na APA de Guapi-Mirim e da adesão de proprietários privados ao Plano.

Ainda que todo o esforço de revegetação do entorno do COMPERJ obtenha êxito pleno até 2030, os mais importantes remanescentes florestais de baixada, representados pelos grandes blocos de vegetação contínua da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, restarão isolados do grande bloco de florestas ombrófilas do MMACF. Isolados entre si e com chances progressivamente menores de se conectarem a outros remanescentes, as maiores áreas verdes remanescentes terão seu poder de prestação de serviços ambientais e resguardo da biodiversidade progressivamente reduzidos. A implantação do Parque das Águas tende a refrear o processo de consolidação da expansão urbana nos arredores da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, mas a potencialização de sua participação no processo de resguardo da qualidade ambiental regional dependerá da efetividade dos mecanismos de gestão próprios a serem adotados já no curto prazo.

- **Alteração do Número de Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas: Número e diversidade de espécies endêmicas e ameaçadas**

Conforme previsto de ocorrer no âmbito do CR, a eliminação de espaços verdes remanescentes na região de baixadas concorre para a redução da área de vida de diversas espécies de plantas e animais e, em casos extremos, conduz à extinção local de populações. Tal fenômeno deverá ser observado particularmente nos municípios de Magé, Guapimirim e Itaboraí, bem como em Tanguá, onde áreas dedicadas à agropecuária poderão vir a ser recrutadas para fins de expansão da mancha urbana, e onde

já esta em curso o processo de conurbação. A conversão de *habitats* naturais em fragmentos de diversos tamanhos, graus de conectividade e níveis de perturbação é uma das principais ameaças à biodiversidade, por afetar a dinâmica e sobrevivência de espécies. Portanto, são as matas ombrófilas em melhor estado de conservação do MMACF que possuem maiores chances de perpetuar processos ecológicos e populações de plantas e animais criticamente ameaçadas de extinção.

A escassez crônica de informação atualizada sobre o estado de conservação dos *habitats* prioritários regionais, também continuará a ser um impeditivo à implantação de programas ambientais de proteção de espécies raras e ameaçadas da fauna e flora, sobretudo nos municípios. Nesse sentido, são desconhecidas as tendências de evolução das populações da maior parte das espécies de interesse para conservação.

Em decorrência do contínuo processo de degradação ambiental, a área de vida de diversas espécies da fauna vem se reduzindo, uma vez que boa parte das espécies, sobretudo as de maior porte e que necessitam de amplos territórios, dependem diretamente da integridade ambiental para manter populações viáveis. Outras espécies deverão se extinguir localmente, devido à limitação do potencial de dispersão e colonização de áreas, acarretando no isolamento de populações, deriva genética e aumento da competição inter e intraespecífica. Tal quadro tende a se agravar pela expansão da área de vida de espécies de maior plasticidade comportamental, inclusive invasoras/exóticas, que conseguem se adaptar bem a ambientes alterados, e que terão suas taxas de reprodução aumentadas, exercendo, assim, pressão extra sobre espécies mais sensíveis a alterações ambientais.

A ausência de listas de espécies ameaçadas em nível municipal também restringe seriamente as iniciativas de conservação, pois se trata de instrumento básico para a adoção de iniciativas para proteção/conservação, seja em escala local ou regional. A organização de listas de espécies ameaçadas, de forma complementar às listas do estado e nacional, pressupõe a existência de um bom nível de conhecimento sobre a intensidade, a evolução e a geografia das ameaças às espécies, a disponibilidade de *habitats* e a localização de áreas críticas, assim como a avaliação da eficiência do sistema de UC, lacunas de conhecimento e a cobertura espacial dos esforços de conservação, dentre outros elementos. Atualmente, nenhum dos municípios do CONLESTE possui lista própria de espécies da fauna e flora ameaçadas, sendo que tal situação deverá prevalecer no horizonte temporal do CE.

- ***Proteção ambiental (Unidades de Conservação): Efetividade de proteção***

A região de inserção do COMPERJ possui um sistema de áreas protegidas de tipologia, hierarquia e estado de conservação muito diversificada, compreendendo florestas, campos de altitude e de várzea, manguezais e restingas. Observa-se, entretanto, elevada fragmentação florestal em áreas não protegidas, mas que possuem grande importância para a conservação, em função do potencial de conectar manchas de vegetação remanescente.

A redução no tamanho destes fragmentos e sua progressiva “insularização” desencadeiam processos ecológicos e genéticos populacionais, cujas consequências são potencialmente deletérias. Os maiores fragmentos florestais que restaram fora das UC apresentam tendência à contínua redução de área, o que reforça a situação crítica já instalada de impedimento ao pleno fluxo gênico entre populações da fauna e flora e movimentos sazonais de diversas espécies animais, ao longo de eixos latitudinais e gradientes altitudinais. Um fator agravante desse processo está relacionado à prevalência de UC de uso sustentável nas regiões de baixada, categoria de conservação potencialmente mais vulnerável à ocupação humana, se comparada às UC de proteção integral, em particular as que integram o MMACF, e que se beneficiam da gestão compartilhada.

A ausência efetiva de proteção ambiental em áreas periurbanas não protegidas deverá concorrer para a redução em número e tamanho dos fragmentos florestais, sobretudo nas baixadas de Magé, Itaboraí e São Gonçalo, onde já se verifica generalizada escassez de florestas. Por outro lado, a recuperação da conectividade das áreas de vegetação tende a ser mais efetiva no interior de UC, em função do maior grau de proteção ambiental.

A predominância de UC de uso sustentável também concorre para impor restrições a iniciativas mais abrangentes e espacialmente integradas de proteção dos recursos naturais, que possam fazer frente à expansão das áreas urbanas e aumento da pressão sobre áreas rurais, inclusive no interior de APA. Nesse contexto, os maiores desafios continuarão a ser o estabelecimento de critérios físicos, socioeconômicos, culturais e de uso e cobertura do solo, capazes de impor restrições à expansão urbana, inclusive em zonas de amortecimento de UC, considerando a localização e mapeamento das pressões exercidas, particularmente em áreas estratégicas que contenham remanescentes de vegetação nativa maiores e em melhor estado de conservação.

Considerando a APA de Guapi-Mirim e a ESEC da Guanabara, fatores como o reduzido quadro funcional e restrições de ordem orçamentária tendem a limitar a sua capacidade administrativa e, conseqüentemente, o efetivo equacionamento dos desafios de controle das atividades degradadoras do entorno. Por outro lado, é inevitável que venha ocorrer uma maior articulação entre o MMACF, o Mosaico Mico-leão-dourado e o Corredor do Muriqui, cujos perímetros interceptam a área dos municípios do CONLESTE, em maior ou menor extensão, potencializando a gestão integrada e participativa das UC e das demais áreas protegidas regionais.

O rico sistema lagunar de Maricá, que inclui as lagoas de Maricá, Barra de Maricá, do Padre, Guaripina e Jaconé, é particularmente suscetível à expansão urbana, que inevitavelmente acarretará a valorização pecuniária dos terrenos de entorno. Atualmente, os principais fatores de degradação na região de inserção das lagoas são o lançamento de esgotos domésticos e lixo *in natura*, retificação de canais e processos erosivos. Como consequência, os sistemas aquáticos receptores apresentam alteração acentuada de qualidade, em termos ecológico e sanitário. Cabe lembrar que a APA de Maricá,

ainda hoje desprovida de regularização fundiária, encontra-se sob forte pressão para a construção de resorts, em parte de seu território.

Cumprе salientar, entretanto, que o aumento da área protegida por UC em Maricá, ao longo dos últimos 10 anos deverá incrementar a arrecadação por força do ICMS Verde, somando-se ao crescente volume de recursos provenientes de compensações ambientais por empreendimentos da indústria petrolífera (*royalties*) e do próprio COMPERJ, bem como de repasse de recursos da FECAM e FNMA.

Como no CR, o MMACF e as UC das baixadas continuarão sob expectativa de serem, direta ou indiretamente, impactadas pelas externalidades da forte concentração industrial no entorno do COMPERJ, e que pode vir a se adensar ainda no CE, considerando o aumento quantitativo e ampliação de plantas industriais e infraestrutura associada (dutos e estradas, finalização do Arco Metropolitano, com a duplicação da BR-493 e conexão com Maricá).

O expressivo investimento em infraestrutura de transportes rodoviário (e portuário), atualmente em curso, deverá dar suporte e impulso, no médio prazo, à expansão do crescimento econômico de forma mais difusa, porém sustentada, no âmbito do CONLESTE, ao favorecer a conectividade entre municípios vizinhos no seu entorno. O Arco Metropolitano concorrerá para aprofundar e sedimentar tal quadro de integração regional, ao propiciar a criação de vantagens locais, sobretudo para a implantação de atividades de logística, a exemplo do Terminal Portuário de Ponta Negra, em Maricá.

3.5.7 Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática

- ***Interferência na Composição Específica e Extinção de Espécies da Biota Aquática: Riqueza total de espécies de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos e número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, nas diferentes categorias***

É explícita a queda na saúde ambiental do estuário da BG, principalmente no alto estuário onde a circulação da água é menor, em virtude da reduzida renovação pela pouca penetração da cunha salina. Essa situação propicia um risco para diversas espécies de peixes, crustáceos decápodes e mamíferos aquáticos, principalmente os estuarino-residentes, sujeitas a diferentes poluentes e pressão pesqueira não regulamentada. Essas espécies, cuja área de vida é restrita ao fundo da baía e completam o ciclo biológico nessas águas, tendem a desaparecer ou apresentarem redução populacional. Esse risco é ainda maior se considerados os mamíferos aquáticos, como o boto-cinza, *Sotalia guianensis*, que necessitam de amplas áreas de vida e já estão com a população bastante depletada.

É crítica essa perda de qualidade ambiental, principalmente nas regiões mais ao fundo da baía, junto aos municípios de São Gonçalo, Magé e Duque de Caxias. Como consequência, diversas espécies, que no passado apresentavam ampla distribuição ao longo da baía, atualmente, exibem redução da área de vida, ficando restritas às áreas mais próximas da ligação da baía com a zona costeira adjacente, onde

é diária a troca de água pelas correntes de maré. Entretanto, esse comportamento só é possível para as espécies estuarino-visitantes, visto que, como citado, as estuarino-residentes não possuem essa alternativa. O mesmo ocorre com as espécies que ocupam os ecossistemas ecótonos ao espelho d'água da baía, como os trechos inferiores dos rios que deságuam na BG. Esse é o ambiente de algumas espécies de peixe-anuais, da família Rivulidae, *Criticamente Ameaçada*, e com distribuição bastante restrita, o que aumenta o potencial de extinção local dessas espécies, pois, além da poluição sofre, também, a perda de *habitat* pela especulação imobiliária.

A constante renovação da água nas áreas mais próximas da boca da BG permite boas condições ambientais, principalmente para as espécies demersais, visto a cunha salina, mais densa, faz as trocas de água pelo fundo. É exatamente esse fenômeno que comporta a manutenção da riqueza de espécies, no baixo estuário, em detrimento da perda de qualidade ambiental no restante do estuário. Isso ocorre mesmo para as espécies localmente extintas em outros locais da BG. A entrada periódica de água da zona costeira traz consigo espécies estuarino-visitantes e estuarino-dependentes que ocupam essa região que apresenta melhor qualidade ambiental. Tal processo tem garantido a utilização da BG por um elevado número de espécies de elasmobrânquios, inclusive a raia-borboleta, *Gymnura altavela*, *Criticamente Ameaçada*, e que usa a baía como berçário.

Apesar do panorama preocupante, atualmente existe maior probabilidade de sobrevivência das espécies ameaçadas: pela proibição do uso das mais ameaçadas como recurso pesqueiro; com a necessária elaboração de planos de recuperação; e pelo fato de que as espécies vulneráveis somente estarão aptas à captura comercial após a implantação de planos de manejo, como consequência da inclusão na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

O sumário do apresentado indica problemas sérios de conservação para a biota aquática da BG e zona adjacente, mesmo com a elevada riqueza biológica que esse ecossistema ainda apresenta. A poluição por falta de saneamento adequado, o histórico de contaminação química, a desorganização na gestão da pesca estuarina e os recentes empreendimentos resultam em eventos sinérgicos que comprometem o manejo da fauna aquática.

Contudo para o CE as expectativas são um pouco mais positivas. A ampliação do porto de Itaguaí e o desenvolvimento dos terminais portuários de Ponta Negra e Açú devem reduzir a utilização da BG como destino de parte da frota que atende aos empreendimentos do pré-sal, aliviando o impacto negativo causado pelo trânsito e fundeio dessas embarcações.

Além disso, espera-se uma melhoria na qualidade ambiental da baía em consequência do andamento dos projetos de reflorestamento dos manguezais e das matas ciliares, dos rios da região hidrográfica de drenagem que deságuam na BG.

Outro ponto importante é a implantação dos programas governamentais e das parcerias público privadas para a área de saneamento básico, reduzindo o aporte de efluentes domésticos não tratados

que contaminam as águas da BG. Esse conjunto de ações, associado aos planos de recuperação e manejo das espécies presentes na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, proporcionam maior perspectiva de sobrevivência às espécies da fauna aquática do espelho d'água da BG.

3.5.8 Qualidade de Água

▪ ***Interferência da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Baía de Guanabara: Concentração de OD e DBO (mg/L) nos rios da Bacia da BG***

Os esgotos domésticos constituem o principal fator de poluição orgânica da BG. Para o CE, os sistemas de esgotamento sanitário de São Gonçalo (1.600 L/s, atendendo cerca de 400 mil habitantes), Itaboraí (atendendo 80 mil habitantes) e Maricá (sistema de rede de esgotos, elevatórias e tratamento de esgotos a nível primário, com emissário terrestre e submarino, atendendo 60 mil habitantes, em 2029) deverão estar implantados. Entretanto, quando se considera a estimativa de população para 2030, pode-se afirmar que os sistemas projetados atenderão parte da população prevista. Não há informação disponível para os sistemas de esgotamento planejados para atendimento compatível com o crescimento populacional.

A melhoria da qualidade de água das bacias está vinculada à implantação de programas de saneamento, incentivados por ações governamentais estaduais, combinadas com as iniciativas dos municípios. Dentro desse contexto, os municípios de Tanguá, Magé, Rio Bonito, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu necessitam alavancar recursos e ações para a implantação de sistemas de esgotos adequados.

Em Silva Jardim e Niterói, as concessionárias de água e esgotos, por força da regulação dos serviços, deverão acompanhar com tratamento adequado ao crescimento populacional.

O COMPERJ não irá realizar qualquer lançamento de efluentes líquidos na bacia da BG. Os efluentes industriais e os efluentes sanitários serão direcionados para o mar, através de emissário submarino.

Também, é esperado que as indústrias de terceira geração não causem impacto adicional à qualidade de água da Bacia, quer seja por seu baixo potencial poluidor, quer seja por exigências do licenciamento ambiental.

Com as medidas regulatórias e o tratamento das fontes de poluição pontuais, com consequente diminuição das cargas poluidoras lançadas, o *run off* urbano pode ganhar importância maior no controle da contaminação das águas – consiste na água de chuva drenada de superfícies não porosas de áreas densamente povoadas. Essas superfícies incluem estradas, rodovias, calçadas de ruas, telhados, estacionamentos e, principalmente, áreas industriais. Seus principais componentes são os sólidos em

suspensão e, também, óleos e graxas, metais pesados e outras substâncias tóxicas provenientes do tráfego de veículos.

- ***Interferência da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Baía de Guanabara: Concentração da Carga Orgânica (DBO) na Coluna de Água da BG***

Para o CE prevê-se que a implementação de diversas Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) na bacia repercuta em melhorias na qualidade de água da BG.

Existe um longo caminho e muitos investimentos em termos de implantação de redes de esgotos, construção e operação de estações de tratamento para que se possa atingir uma qualidade de água satisfatória na BG. Cabe ressaltar que o processo de recuperação deverá ocorrer com mudanças lentas por um longo período devido à presença de cargas internas significativas geradas pela eutrofização.

É esperado, também, que o sistema de governança da BG supere as dificuldades atuais e que possa efetivamente contribuir para uma gestão mais eficiente do seu processo de recuperação.

- ***Acumulação de metais nos sedimentos: Concentração de Metais Pesados nos Sedimentos***

O COMPERJ não irá realizar qualquer lançamento de efluentes líquidos na BG e espera-se que as indústrias continuem a reduzir as cargas de metais pesados lançados na BG. Ainda, a BG pode receber acréscimo de *run-off* urbano, proveniente do crescimento das áreas urbanas das cidades e o *run off* proveniente das novas estradas e rodovias, os quais contêm, também, metais pesados.

Pode-se esperar que neste CE, as concentrações de metais pesados nos sedimentos não sofram alterações significativas em relação aos níveis atuais, não representando, assim, grandes riscos para a biota. Pode-se prever, também, que somente dragagens significativas poderão remobilizar os metais depositados nas áreas contaminadas.

- ***Lançamento de Hidrocarbonetos de Petróleo: Concentração de HPA nos Sedimentos e nos Organismos Aquáticos***

A contaminação por hidrocarbonetos de petróleo é crônica na BG, havendo registros nos sedimentos que mostram o crescimento das concentrações de substâncias tóxicas associadas ao óleo e à queima de combustíveis. As concentrações de HPA totais e individuais nos sedimentos e nos organismos aquáticos — mexilhões *Perna perna* — podem indicar o impacto dos lançamentos acidentais e rotineiros de óleo.

Os vazamentos acidentais que poderão ocorrer irão certamente afetar a fauna e a flora dos ecossistemas, a jusante do COMPERJ, notadamente os manguezais da APA de Guapi-Mirim. Esses vazamentos poderão ser mitigados pelo Programa de Gerenciamento de Riscos previsto e pelos Planos de Prevenção de Vazamentos e de Resposta em Emergências.

Em relação à avaliação da temporalidade e da reversibilidade desse tipo de impacto, tendo em vista os efeitos já observados em acidentes anteriores de lançamento de óleo na BG, pode-se inferir que poderá haver reversibilidade, mas em períodos de tempo longos e que a magnitude do impacto está diretamente relacionada ao vulto (importância) do acidente.

Por outro lado, o crescimento do *run-off*, devido ao aumento das áreas urbanizadas e da infraestrutura rodoviária, produzirá um incremento de hidrocarbonetos de petróleo de difícil quantificação. Dessa forma, a menos de grandes acidentes que possam ocorrer e a menos de obras de recuperação de locais mais degradados, dragagens, quando forem implementadas, a situação em termos de hidrocarbonetos de petróleo deverá sofrer apenas as consequências decorrentes do aumento do tráfego de navios e das águas de *run-off*.

Assim, em relação ao CE, pode-se supor que os níveis de hidrocarbonetos de petróleo nos sedimentos com esses empreendimentos se mantêm mais ou menos estabilizados, a menos de grandes acidentes que possam ocorrer e a menos de obras de recuperação de locais mais degradados que possam ser implementadas.

Para os indicadores da biota, incrementos das concentrações de HPA poderão ser esperados no caso de acidentes.

3.5.9 Recursos Atmosféricos

- **Comprometimento da Qualidade: Concentração de óxidos de nitrogênio (NOx), concentração de hidrocarbonetos (HC) e concentração de ozônio (O₃)**

No CE procedeu-se à avaliação de impactos cumulativos na qualidade do ar, considerando-se os impactos das emissões atmosféricas do CR (UPB – Trem 1, UPGN e ULUB) acrescidos dos impactos decorrentes da UPB – Trem 2 e UPA.

As emissões atmosféricas provenientes das fontes potenciais de emissão das várias unidades operacionais que compõem os empreendimentos avaliados são apresentadas no Quadro 3. 27.

Quadro 3.27. Emissões Atmosféricas – Cenário Estratégico

Unidades	Emissões (t/ano)	
	NOx	HCT
UPB – Trem1	4.413	1.404
UPGN/ULUB	26,50	107,59
UPB – Trem 2	4.413	1.404
UPA	146,64	0,29
Total	8.997,14	2.915,88

Fonte: Elaboração própria a partir de CONCREMAT, 2008, EIA/RIMA COMPERJ; e MINERAL, 2012, EIA/RIMA UPGN/ULUB

Os resultados do estudo de simulação do comportamento dos poluentes demonstraram que:

- a concentração média de três horas de HC apresentou o valor máximo $1.712 \mu\text{g}/\text{m}^3$, cerca de 11 vezes o valor referência. Essas concentrações máximas estimadas pela modelagem mostram-se significativamente elevadas no entorno do COMPERJ, só decrescendo à medida que se distanciam das fontes de emissão, inclusive alcançando a encosta da Serra dos Órgãos, com valores de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A Figura 3.8 ilustra, graficamente, os resultados;
- a concentração média anual de NOx apresentou um incremento $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, equivalente a 14% do padrão de qualidade do ar⁸. Verifica-se que as concentrações máximas ocorrem no interior do sítio do COMPERJ e decaem quando se afastam das fontes de emissão e ao atingir a encosta da Serra dos Órgãos apresentam-se quase nulas. Esse resultado está evidenciado na Figura 3.9.

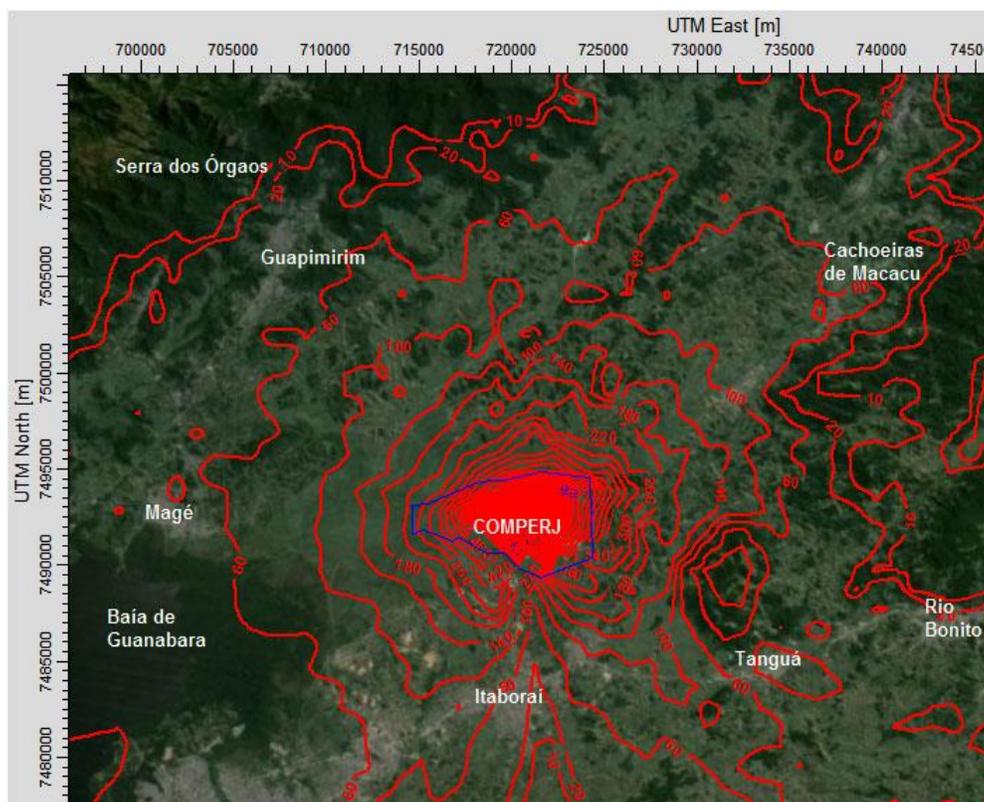


Figura 3.8. Concentração média de 3 horas de Hidrocarbonetos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Cenário Estratégico

Fonte: Elaboração própria

⁸Resolução CONAMA 03/90 – Padrão de Qualidade do Ar para o NOx = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, média anual.

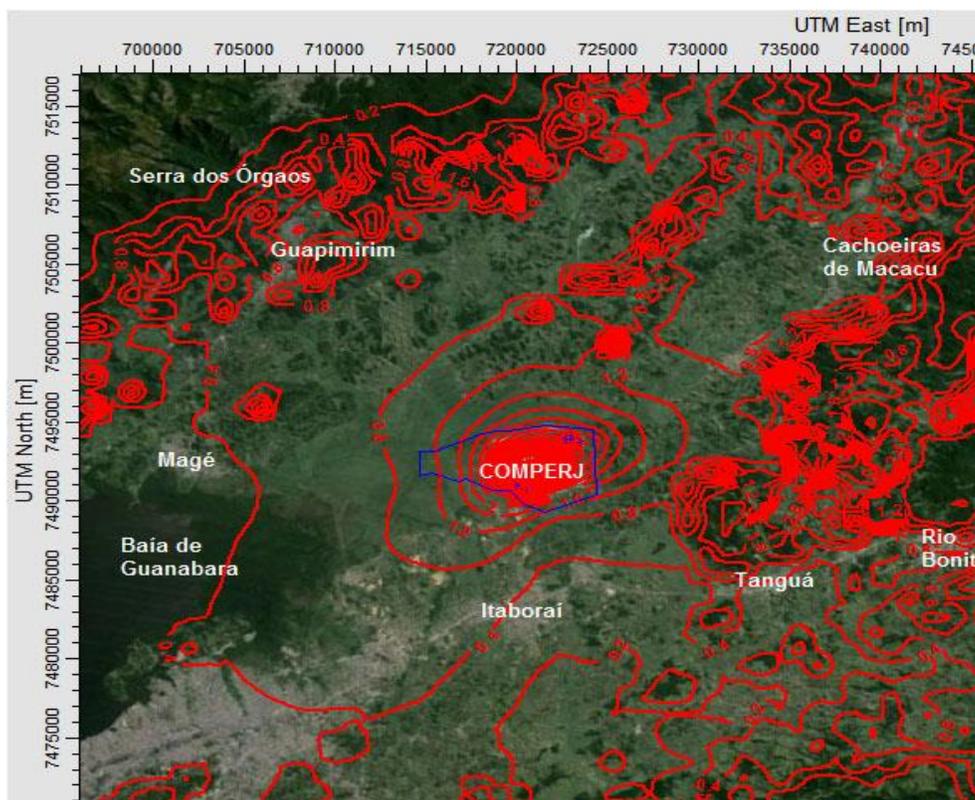


Figura 3.9. Concentração média anual de NOx (µg/m3) – Cenário Estratégico

Fonte: Elaboração própria

Neste CE, a UPB – Trem1 é responsável por 49% das emissões de NOx e 48% das emissões de HC, considerando a emissão total do empreendimento (TREM 1+ UPGN+ULUB+TREM 2+UPA). Ou seja, o Trem 1 e o 2 somam 98% das emissões de NOx e 96% das de HC, demonstrando que as emissões atmosféricas consequentes da operação da UPB são as mais significativas dentre os empreendimentos e, conseqüentemente, a mais relevante para determinar, de fato, a qualidade do ar naquela região.

Segundo informação da Petrobras, a *posteriori* da modelagem realizada, “o inventário de emissões fugitivas de COVs do EIA/RIMA considerou os protocolos de literatura. O COMPERJ implantará o sistema de Detecção e Controle de Vazamentos assim que entrar em operação e a expectativa é de significativa redução de emissões fugitivas em relação ao estimado no EIA”.

Há que se levar em conta que apesar das emissões geradas pela operação das unidades do COMPERJ serem de grande impacto na qualidade do ar da região, o crescimento urbano e, conseqüentemente, o crescimento da frota e do tráfego gerado pelo Arco Metropolitano, forte indutor da ocupação da região, principalmente de veículos pesados, contribuirão sobremaneira para um incremento significativo das concentrações de poluentes, podendo atingir a encosta da Serra dos Órgãos com concentrações maiores do que as previstas e favorecendo ainda mais a formação de ozônio, uma vez que os hidrocarbonetos e os óxidos de nitrogênio são os precursores para a formação desse poluente.

O parâmetro Partículas em Suspensão também apresentará concentrações elevadas, uma vez que as obras civis não só da montagem das unidades industriais serão retomadas como também o crescimento do setor imobiliário. Junte-se aí, também, o aumento da queima de diesel nos veículos de carga que tendem a aumentar com a conclusão do Arco Metropolitano.

3.5.10 Resíduos Sólidos

▪ *Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Geração Anual de RSU (ton./dia)*

A estimativa de geração de RSU, até 2030, foi realizada a partir da geração por habitante multiplicada pela população estimada. No Quadro 3.28 são apresentados os dados projetados para o CE, cuja projeção de RSU, para 2030, é de 2.507,1 ton./dia nos municípios do CONLESTE, um acréscimo de em torno de 13 % com relação a 2010.

Quadro 3.28. Projeção de Resíduos Sólidos Urbanos para o Cenário Estratégico

Município	População em 2015	Geração de RSU em 2015 (ton./dia)	Geração Relativa em 2015 (kg/dia/hab.)	Projeção de População em 2030	Geração absoluta 2030 (ton./dia)
Cachoeiras de Macacu	46.944	32,86	0,70	60.569	42,4
Casimiro de Abreu	28.521	20,25	0,71	48.376	34,3
Guapimirim	49.746	34,82	0,70	64.788	45,3
Itaboraí	215.412	165,87	0,77	250.773	193,1
Magé	215.236	174,34	0,80	251.803	201,4
Maricá	125.491	106,67	0,85	176.694	150,1
Niterói	487.562	477,81	0,98	513.664	503,4
Rio Bonito	41.259	30,12	0,73	61.996	45,3
São Gonçalo	998.999	1.108,89	1,11	1.098.315	121,9
Silva Jardim	16.121	11,28	0,70	21.948	15,4
Tanguá	27.428	17,28	0,63	35.792	22,5
Área de Estudo	2.252.179	2.180	0,97	2.584.718	2.507,1

Fonte: Elaboração própria

▪ *Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Capacidade de Destino (RSU)*

A capacidade de destino do CE permanece a mesma apresentada para o CR. Será necessária a absorção de 2 % a mais de RSU em relação ao CR. Conforme apresentado, as estimativas são de aumento da população e de RSU no CE. Os aterros de Itaboraí, Dois Arcos, Alcântara e Bongaba devem absorver esse quantitativo de resíduos, pois têm disponibilidade de receber de 2.300 ton./dia até 6.300 ton./dia.

Estima-se que na área de estudo ocorra o cumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS-2010), assim como a ampliação do *Programa Pacto pelo Saneamento*, da SEA, em especial do

Subprograma Lixão Zero, com consórcios públicos; e os Centros de Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos (CTDR). Dessa forma, até 2018, todos os lixões existentes devem ter sido definitivamente encerrados e as áreas recuperadas.

O Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (IQDR) deve orientar os órgãos ambientais e os municípios quanto ao monitoramento de quantidade e qualidade do lixo destinado e o tratamento do chorume gerado. Existem propostas de projetos e programas, tanto pelo setor público quanto privado, relacionados à educação ambiental, que deverão contribuir com a conscientização sobre coleta seletiva e destino adequado dos resíduos.

Da mesma forma, que em relação aos recursos hídricos, a melhoria da qualidade da coleta, reciclagem e destino a aterros adequados está vinculada à implantação de programas governamentais e parcerias público-privadas nos municípios do COMPERJ, bem como da intensificação do controle e da fiscalização. É possível que seja ampliada a possibilidade de aproveitamento do biogás gerado nos aterros de RSU.

▪ ***Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS): Geração de RSS (ton./dia)***

A estimativa de geração de RSS foi realizada a partir da geração atual, multiplicada pela estimativa da população do CE, para 2030. Conforme os dados apresentados no Quadro 3.29, a projeção de RSS será de 7.242,4 kg/dia nos municípios do CONLESTE pertencentes à região de estudo. O acréscimo será de, aproximadamente, 13% em relação à produção atual.

Quadro 3.29. Projeção de Resíduos de Serviços de Saúde no Cenário Estratégico

Município	População	Geração Estimada de RSS (kg/dia)	Estimativa de População	Geração relativa (kg/dia/hab.)	Geração Estimada de RSS (kg/dia)
	2015	2015	2030	2015	2030
Cachoeiras de Macacu	46.944	300	60.569	0,006391	387,09
Casimiro de Abreu	28.521	130	48.376	0,004558	220,5
Guapimirim	49.746	300	64.788	0,006031	390,7
Itaboraí	215.412	1.200	250.773	0,005571	1397,1
Magé	215.236	900	251.803	0,004181	1052,8
Maricá	125.491	160	176.694	0,001275	225,3
Niterói	487.562	2.500	513.664	0,005128	2634,7
Rio Bonito	41.259	100	61.996	0,002424	150,3
São Gonçalo	998.999	520	1.098.315	0,000521	572,2
Silva Jardim	16.121	50	21.948	0,003102	68,1
Tanguá	27.428	150	35.792	0,005469	195,7
Área de Estudo	2.252.179	6.310	2.584.718	0,002802	7.242,4

Fonte: Elaboração própria

▪ ***Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS): Capacidade de Destino (RI)***

A capacidade de destino para o CE permanece a mesma do CR. O aumento de RSS do CR para o CE será de, aproximadamente, 1,8 %.

Os aterros de Itaboraí, Alcântara e Dois Arcos recebem RSS e utilizam como destino o tratamento térmico e aterro. Estima-se que ocorra a ampliação desse serviço nesses aterros, bem como no caso de utilização de incinerador, para o tratamento dos gases gerados. Atualmente, os municípios são responsáveis pela gestão dos RSS.

▪ ***Geração de Resíduos Industriais (RI): Geração de RI (ton./mês)***

Considerando que a estimativa de aumento da indústria, até 2030, é de 3,7 %. O cálculo de resíduos industriais para o CE foi realizado aplicando este percentual de crescimento sobre o valor atual de resíduos industriais, mais a estimativa de 2.898 ton./mês de RI das unidades de operação do COMPERJ, para este cenário, totalizando 73.463 ton./mês. Isso representa um acréscimo de 7,37 % em relação ao diagnóstico e 3,9 % em relação ao CR (Quadro 3.30).

Quadro 3.30. Projeção de Resíduos Industriais para o Cenário Estratégico

Município	Perigosos	Não-Perigosos	Classe IIB	Total
	2030	2030	2030	2030
Cachoeiras de Macacu	109	1428	419	1954
Casimiro de Abreu	21	277	81	379
Guapimirim	58	767	225	1050
Itaboraí ^(*)	2314	7260	2321	11895
Magé	236,4	3127	918	4282
Maricá	97,68	1294	380	1772
Niterói	1362	18003	5282	24647
Rio Bonito	147	1944	570	2661
São Gonçalo	1307	17272	5068	23647
Silva Jardim	12	164	48	225
Tanguá	53	695	204	951
Área de Estudo	5.717,08	52.231	15.516	73.463

Fonte: MME, 2007; EPE, 2007; Bronzatti, F. L.; Iarozinski, A. N., 2008.

(*) No município de Itaboraí foi adicionada a geração de resíduos da petroquímica. As demais indústrias de terceira geração irão gerar, na maioria, resíduos recicláveis.

▪ ***Geração de Resíduos Industriais (RI): Capacidade de Destino (ton./mês)***

No CE permanecem como destino de RI as empresas mencionadas no Diagnóstico (17 unidades de processamento no ERJ) e no CR onde, entre elas, destacam-se na área de estudo: a Essencis Co-Processamento e Incineração Ltda. e a Haztec/Plastimassa Tecnologia em Tratamento de Resíduos Ltda., situadas em Magé; e a Haztec Tecnologia e Planejamento Ambiental S/A, localizada em Rio Bonito. Estima-se que para o CE já tenha sido ampliada a logística reversa, fruto da PNRS (2010), o que irá

contribuir com a diminuição dos RI destinados a aterros industriais. É importante destacar que no caso dos RI o destino dos resíduos pode ser bastante dinâmico, pois o tratamento pode ocorrer em empresas dentro ou fora da área de estudo, assim como fora do ERJ, ainda, os resíduos podem ser aproveitados por empresas em seus processos produtivos ou comercializados na bolsa de resíduos (FIRJAN).

▪ ***Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC): Geração Anual de RCC (ton./dia)***

A estimativa de geração de RCC no CE foi realizada a partir da geração atual de RCC, multiplicada pela estimativa da população realizada nesta AAE, e corresponde a um acréscimo de 9,5% em relação a atual produção (diagnóstico) e 1% em relação ao CR (Quadro 3.31). A quantidade estimada de resíduos industriais para o CE é de 1.181.763 ton./ano.

Quadro 3.31. Projeção de Resíduos da Construção Civil para o Cenário Estratégico

Município	RCC ton./ano População 2015	Índice Geração de RCC (ton./hab. x ano)	População Estimada Projeção de População 2030	Geração Estimada de RSS (ton./ano)
Cachoeiras de Macacu	21.406	0,252	60.569	15.263
Casimiro de Abreu	7.187	0,252	48.376	12.190
Guapimirim	22.684	0,252	64.788	16.326
Itaboraí	98.228	0,456	250.773	114.352
Magé	98.148	0,456	251.803	114.822
Maricá	57.224	0,456	176.694	80.572
Niterói	222.328	0,456	513.664	234.230
Rio Bonito	18.814	0,252	61.996	15.623
São Gonçalo	455.544	0,456	1.098.315	500.831
Silva Jardim	4.062	0,252	21.948	5.530
Tanguá	6.912	0,252	35.792	9.019
Área de Estudo	1.012.537		2.584.718	1.118.763

Fonte: Elaboração própria

▪ ***Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC): Capacidade de Destino (RCC)***

Conforme apresentado no PERS (2013), além das unidades e empresas que já estão em operação (apresentadas no Diagnóstico), a SEA apoia a implantação de outras unidades de beneficiamento de resíduos de construção civil, principalmente, em municípios de pequeno e médio porte.

Existe, também, a previsão de que a empresa Terra Ambiental e Incorporadora LTDA. esteja com uma área de, aproximadamente, 300 mil m² onde será implantado um equipamento fixo capaz de processar até 140 ton./h, em Magé.

