



# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA



## CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS ITABORAÍ - RJ CTR-ITABORAÍ

### TOMO II



  
**COPPETEC**  
FUNDAÇÃO

 **ECP**  
CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

RIO DE JANEIRO  
JUNHO/2008

**ÍNDICE:**

**TOMO I**

**EIA**

CAPÍTULO I INTRODUÇÃO

CAPÍTULO II METODOLOGIA

CAPÍTULO III LEITURA DO PROJETO

CAPÍTULO IV LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

CAPÍTULO V PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

**TOMO II**

CAPÍTULO VI DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

**TOMO III**

CAPÍTULO VII METODOLOGIA DA AIA

CAPÍTULO VIII AVALIAÇÃO POR IMPACTOS AMBIENTAIS

CAPÍTULO IX AVALIAÇÃO POR CENÁRIOS AMBIENTAIS

CAPÍTULO X MEDIDAS MITIGADORAS

CAPÍTULO XI PLANOS DE MONITORAMENTO

CAPÍTULO XII CONCLUSÕES

CAPÍTULO XIII BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CAPÍTULO XIV EQUIPE TÉCNICA

ANEXOS

Certidão de enquadramento no zoneamento municipal

Mapas temáticos

**TOMO IV**

**PROJETO BÁSICO**

LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

SONDAGEM

AVALIAÇÃO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO E  
GEOQUÍMICO

ANÁLISE DA ÁGUA

RELATÓRIO DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA

PROJETOS

## SUMÁRIO:

CAPÍTULO I	INTRODUÇÃO	I-1
	1.1 - Apresentação	I-1
	1.2 - Justificativas	I-2
	1.3 - Objetivos	I-3
CAPÍTULO II	METODOLOGIA	II-1
	2.1 – O EIA como combinação de vários métodos e técnicas	II-1
	2.2 - Etapas básicas na elaboração de um EIA	II-1
	2.3 - Etapas da elaboração do EIA	II-3
CAPÍTULO III	LEITURA DO PROJETO	III-1
	3.1. Objetivo e justificativa do empreendimento	III-3
	3.2. Apresentação da Empresa	III-4
	3.3. Caracterização regional e local da área do empreendimento	III-12
	3.3.1. Localização e acessos	III-12
	3.3.2. Vetor de expansão	III-13
	3.3.3. Caracterização geotécnica do solo local	III-15
	3.3.4. Poligonal topográfica da área do empreendimento	III-18
	3.4. Características dos resíduos a serem dispostos	III-20
	3.5. Concepção do projeto e alternativas	III-25
	3.5.1. Partido adotado	III-29
	3.5.2. Taludes mínimos a serem observados	III-31
	3.5.3. Análise da Estabilidade Geotécnica	III-34
	3.5.4. Cálculo da vida útil do aterro	III-55
	3.5.5. Elementos componentes do aterro sanitário	III-57
	3.5.6. Fases do aterro	III-59
	3.6. Uso e destinação da área e edificações	III-60
	3.7. Fase de implantação	III-62
	3.7.1. Cronograma de implantação	III-64
	3.7.2. Equipamentos na fase de implantação	III-65
	3.7.3. Mão de obra alocada na fase de implantação	III-66
	3.7.4. Terraplenagem, limpeza e preparo do terreno	III-66
	3.7.5. Canteiro de obras	III-68
	3.7.6. Isolamento da área	III-70
	3.7.7. Barreira vegetal e paisagismo	III-71
	3.7.8. Acessos internos	III-71
	3.7.9. Execução do dique de fechamento da unidade sanitária	III-72
	3.7.10. Impermeabilização da base	III-73
	3.7.11. Sistema de drenagem de águas pluviais	III-77
	3.7.12. Sistema de drenagem de efluentes percolados	III-85
	3.7.13. Sistema de tratamento de efluentes percolados	III-91
	3.7.13.1. Caracterização dos efluentes líquidos gerados	III-93

(líquido percolado e esgotos sanitários)	
3.7.13.2. Avaliação da vazão de geração de percolado	III-99
3.7.13.3. Sistema de tratamento dos líquidos percolados e destinação dos resíduos gerados no tratamento	III-102
3.7.14. Sistema de drenagem e queima de efluentes gasosos	III-116
3.7.15. Instalações prediais	III-118
3.8. Fase de operação	III-118
3.8.1. Esquema básico operacional	III-119
3.8.2. Cronograma da fase de operação	III-121
3.8.3. Equipamentos	III-122
3.8.4. Mão de obra alocada na fase de operação	III-123
3.8.5. Sistema de controle e recebimento dos resíduos	III-123
3.8.6. Sistema de descarga dos resíduos	III-124
3.8.7. Sistema de recobrimento dos resíduos (disposição, recobrimento e camada isolante)	III-125
3.8.8. Plano de avanço das células	III-127
3.9. Fase de encerramento	III-128
3.9.1. Recobrimento final, recomposição paisagística e configuração final da área	III-129
3.9.2. Uso futuro da área	III-130
3.9.3. Vigilância e controle operacional	III-131
3.10. Unidades de Tratamento	III-132
3.10.1. Unidade de triagem de resíduos sólidos para reciclagem	III-132
3.10.1.1. Condições de mercado	III-133
3.10.1.2. Aspectos tecnológicos	III-134
3.10.1.3. Estruturas e aspectos operacionais	III-135
3.10.2. Unidade de triagem / beneficiamento / armazenamento de resíduos sólidos provenientes da construção civil e demolição	III-143
3.10.3. Unidade de biorremediação para o tratamento de resíduos e solos contaminados	III-146
3.10.3.1. Conceitos da técnica de biorremediação	III-148
3.10.3.2. Operação do processo de tratamento	III-152
3.10.4. Unidade de armazenamento temporário e blendagem de resíduos industriais	III-156
3.10.5. Unidade de tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde	III-159
3.10.5.1. Operação da unidade de tratamento de RSS	III-161
3.10.5.2. Planos de monitoramento	III-164
3.11. Alternativas tecnológicas e locacionais	III-165
3.12. Áreas de influência do empreendimento	III-167
3.12.1. Área de influência indireta do empreendimento	III-167
3.12.2. Área de influência direta	III-168

CAPÍTULO IV	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	IV-1
-------------	----------------------	------

CAPÍTULO V	PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS	V-1
CAPÍTULO VI	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	IV-1
	6.1 - Meio físico	VI-1
	6.2 - Meio biótico	VI-63
	6.4 – Meio antrópico	VI-120
CAPÍTULO VII	METODOLOGIA DA AIA	VII-1
	7.1 - Elementos de análise	VII-2
	7.2 - Esboço geográfico	VII-8
	7.3 - Horizontes temporais dos impactos	VII-9
	7.4 - Sistema de pontuação dos impactos ambientais	VII-11
	7.5 – Sistema de notação dos elementos de análise	VII-17
CAPÍTULO VIII	AVALIAÇÃO POR IMPACTOS AMBIENTAIS	VIII-1
	8.1 – Introdução	VIII-1
	8.2 - Análise qualitativa e quantitativa dos impactos	VIII-2
	8.3 – Resultados da análise dos impactos ambientais	VIII-33
	8.4 – Análise da compatibilidade entre os planos e projetos co-localizados e o empreendimento	VIII-36
CAPÍTULO IX	AVALIAÇÃO POR CENÁRIOS AMBIENTAIS	IX-1
	9.1 – Introdução	IX-1
	9.2 – Descrição dos cenários ambientais	IX-2
	9.3 – Análise comparativa	IX-10
CAPÍTULO X	MEDIDAS MITIGADORAS	X-1
	10.1 - Introdução	X-1
	10.2 - Listagem das medidas mitigadoras	X-1
	10.3 - Descrição das medidas auxiliares	X-22
	10.4 - Avaliação das medidas mitigadoras	X-26
CAPÍTULO XI	PLANOS DE MONITORAMENTO	XI-1
CAPÍTULO XII	CONCLUSÕES	XII-1
CAPÍTULO XIII	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	XIII-1
CAPÍTULO XIV	EQUIPE TÉCNICA	XIV-1

# CAPÍTULO VI

## CAPÍTULO VI – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 6.1 – MEIO FÍSICO

Entende-se como meio físico o espaço que agrega os processos e as características físicas do ambiente global, ou seja, aqueles gerados pela dinâmica do planeta que inclui os fenômenos atmosféricos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos. Neste trabalho, serão contemplados os processos que ocorrem na área do projeto em questão, que se situa no município de Itaboraí.

#### 6.1.1 – CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Não existe estação climatológica no município de Itaboraí – RJ. A Estação Meteorológica de Rio Bonito é a mais próxima de Itaboraí (aproximadamente 20 km), não havendo nenhuma grande interferência topográfica que possa causar modificações na dinâmica climática entre os municípios. Os dados climáticos foram adquiridos no INMET - Sexto Distrito de Meteorologia – referente à Estação Rio Bonito.

O município de Itaboraí está localizado em regiões classificadas como de clima tropical quente (temperatura média superior a 18°C), sub-quente (entre 18° e 15°C) e sub-tipo úmido (1 a 3 meses secos).

Com relação à temperatura do ar, destaca-se a média mensal máxima de 35,9°C em fevereiro de 2003 e a média mensal mínima de 12,4°C em julho de 2000.

Quanto à precipitação pluviométrica, a média anual máxima chegou a 160,42 mm, no ano de 2004, e a mínima foi de 96,95 mm no ano de 1997. O maior valor mensal foi 450,20 mm em fevereiro de 1998 e o menor foi 2,7 mm em agosto de 2001.

### *Precipitação e Temperatura*

No Brasil, pode-se considerar a chuva como a única forma em que a água precipita da atmosfera. A água que precipita tende a se infiltrar no solo de cobertura até sua saturação.

Os dados meteorológicos são medidos quatro vezes ao dia: 00, 06, 12 e 18 horas TMG (Tempo Médio de Greenwich).

Os cálculos foram feitos com dados climáticos do período de junho de 1995 (época em que foi implantada a estação meteorológica) a outubro de 2007.

No Brasil, utiliza-se para o cálculo das temperaturas médias diárias a fórmula:

$$T = (T_{12} + 2 \cdot T_{24} + T_{\text{máx}} + T_{\text{mín}}) / 5$$

Onde:

$T_{12}$ : temperatura às 12 TMG

$T_{24}$ : temperatura às 24 TMG

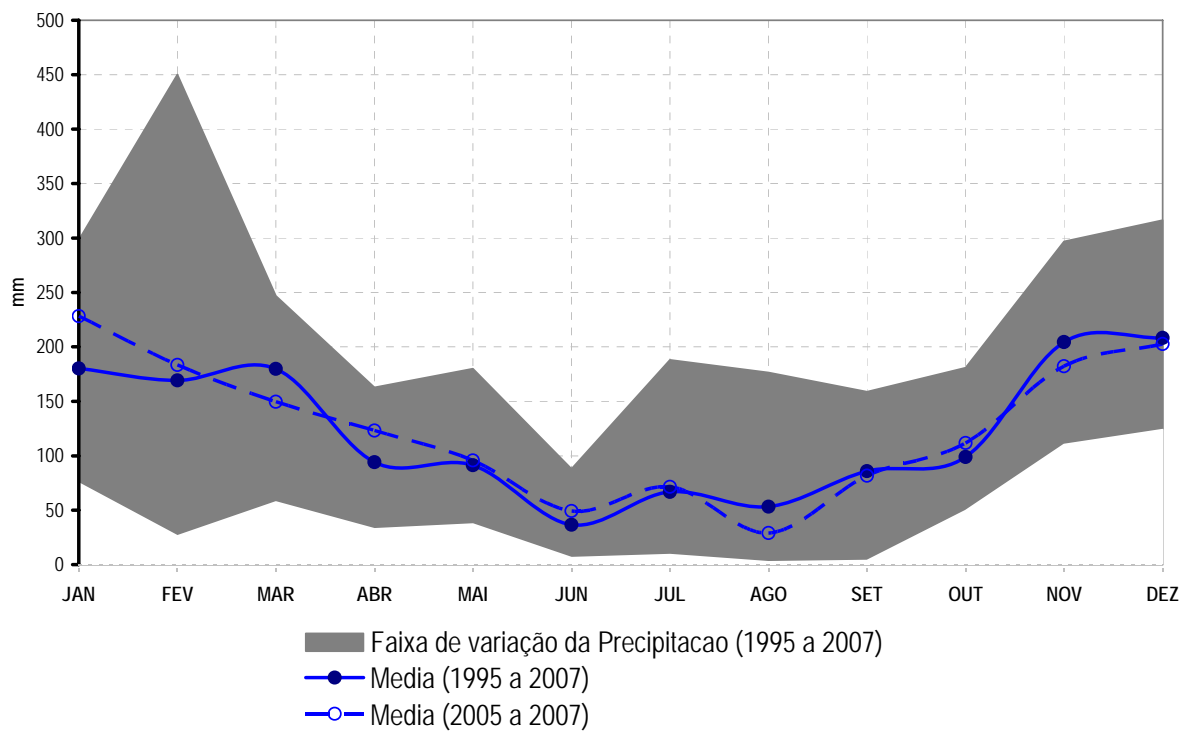
$T_{\text{máx}}$ : temperatura máxima

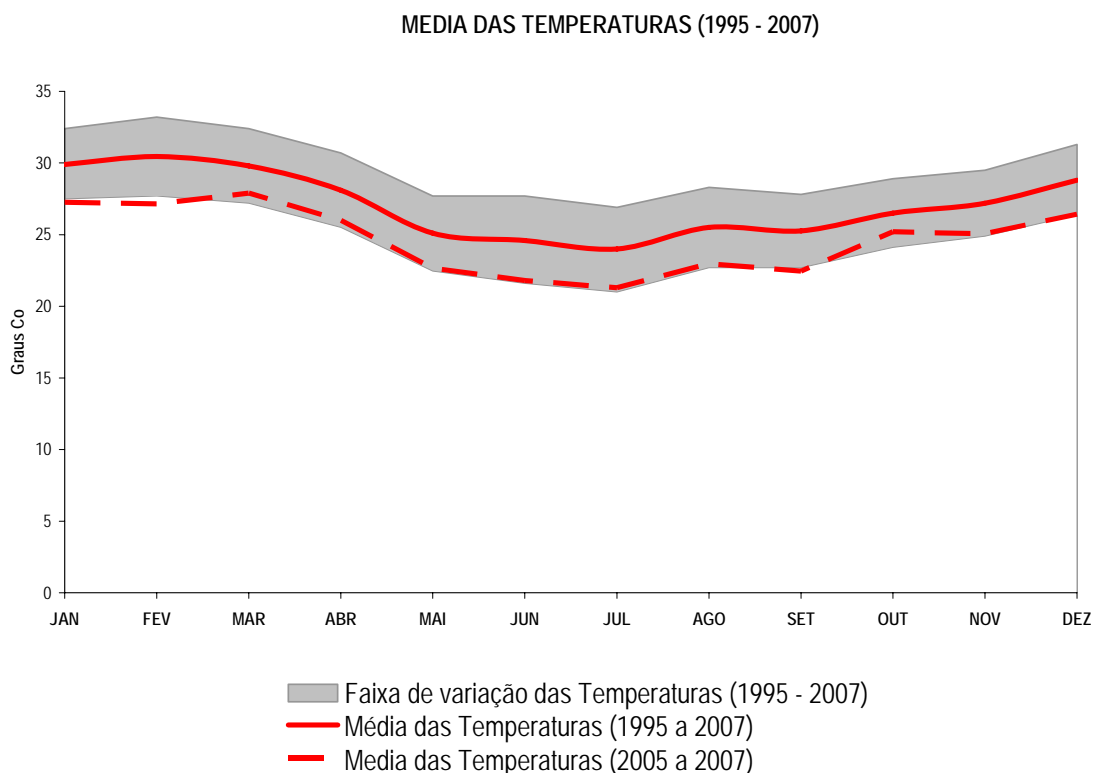
$T_{\text{mín}}$ : temperatura mínima

Tabela: Médias das Precipitações e temperatura mensal

MESES	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MENSAL (mm)		TEMPERATURA MENSAL (°C)	
	Média dos valores obtidos de 06/1995 a 10/2007	Média dos valores obtidos de 01/2006 a 10/2007	Média dos valores obtidos de 06/1995 a 10/2007	Média dos valores obtidos de 01/2006 a 10/2007
Jan	180,3	202,85	27,5	32,35
Fev	169,2	39,5	27,6	34,1
Mar	179,9	108,8	27,2	34,1
Abr	94,3	129,4	25,5	30,9
Mai	91,3	104,75	22,5	27
Jun	36,7	29,9	21,6	27,5
Jul	66,9	58,35	21,0	27,85
Ago	53,3	36,25	22,7	28,3
Set	86,0	43,2	22,7	27,1
Out	99,1	88,1	24,1	28,5
Nov	204,5	181,3	24,9	29,5
Dez	208,3	152,7	26,4	31,5

PRECIPITACAO (1995 a 2007)





### Balanço Hídrico

Apenas uma fração da precipitação, aquela que não permanece nas folhas das plantas até a evaporação e que não escoar da superfície do solo para os rios, pode infiltrar no solo. A estimativa da quantidade de água que efetivamente se infiltra no solo, pode ser calculada por meio do balanço hídrico local. Trata-se do somatório das quantidades de água que entram – infiltrando, incorporando-se ao solo – e saem - evaporando, escoando sobre regiões com inclinação e caminhos preferenciais. São considerados basicamente a precipitação, o escoamento superficial, a evapotranspiração e o tipo de solo.

Para o cálculo do Balanço Hídrico, são considerados os fluxos que contribuem para o ganho de água por parte do solo, e os que contribuem para a perda de água.

Basicamente, o primeiro grupo, água que entra, é composto pelas águas que chegam por precipitação pluvial. O segundo grupo, água que sai, é composto pelo escoamento superficial, pela evapotranspiração.

Se a quantidade de água que se infiltra no solo, num determinado período de tempo for maior do que a quantidade que sai, o balanço hídrico é considerado positivo, o que gera excedente hídrico. Quando ocorre o contrario, têm-se condições com o balanço hídrico negativo e deficiência hídrica no solo.

### *Run-off superficial*

O run-off superficial (escoamento superficial) desempenha um importante papel nos declives ou durante chuvas pesadas, especialmente quando cai numa superfície de solo seco.

Depois que o solo de cobertura chega à saturação, o excesso começa a escoar pela superfície. É estimado simplificarmente, porém com bem menos segurança do que os valores de precipitação, por meio de um coeficiente apropriado para as características da cobertura superficial do terreno (tipo de material de cobertura e inclinação do talude) (Chow, 1964).

$$R = C * P \quad \text{Eq 1}$$

Onde:

R: descarga do escoamento superficial (mm)

C: coeficiente do escoamento superficial

P: precipitação pluviométrica (mm)

A literatura apresenta muitos relatórios de coeficientes de escoamento superficial padrão para diversas aplicações em engenharia e agricultura. A Tabela *Tipo de Área/Coefficiente de Escoamento Superficial* apresenta três exemplos de coeficientes de escoamento superficial baseados nos efeitos individuais da topografia, tipo de solo e vegetação de cobertura. A forma é simplista e relaciona o escoamento superficial e a duração da chuva (ex. (1) chuvas curtas resultam em molhar a superfície do solo e preencher as depressões superficiais (2) a proporção de infiltração decresce a medida que o material de cobertura torna-se molhado).

*Tabela Tipo de Área/Coefficiente de Escoamento Superficial*

Tipo de área	Coeficiente de escoamento superficial "C"								
	Inclinação < 2%			Inclinação >2 e <10%			Inclinação > 10%		
Solo descoberto (argila)	0,60	0,60	0,60	0,66	0,70	0,70	0,70	0,82	0,80
Argila ou silte	---	0,50	0,50	---	0,60	0,60	---	0,72	0,70
Prado e pastagem (argila ou silte)	0,25	0,30	0,35	0,30	0,36	0,45	0,35	0,42	0,55
Cultivado / impermeável (argila)	0,50	0,40	0,50	0,55	0,55	0,60	0,60	0,60	0,70
Cultivado / permeável (areia)	0,25	0,10	0,20	0,30	0,16	0,30	0,35	0,22	0,40

Fonte: Blakey N, 1997 in IPT/Cempre, 2000

### *Evapotranspiração*

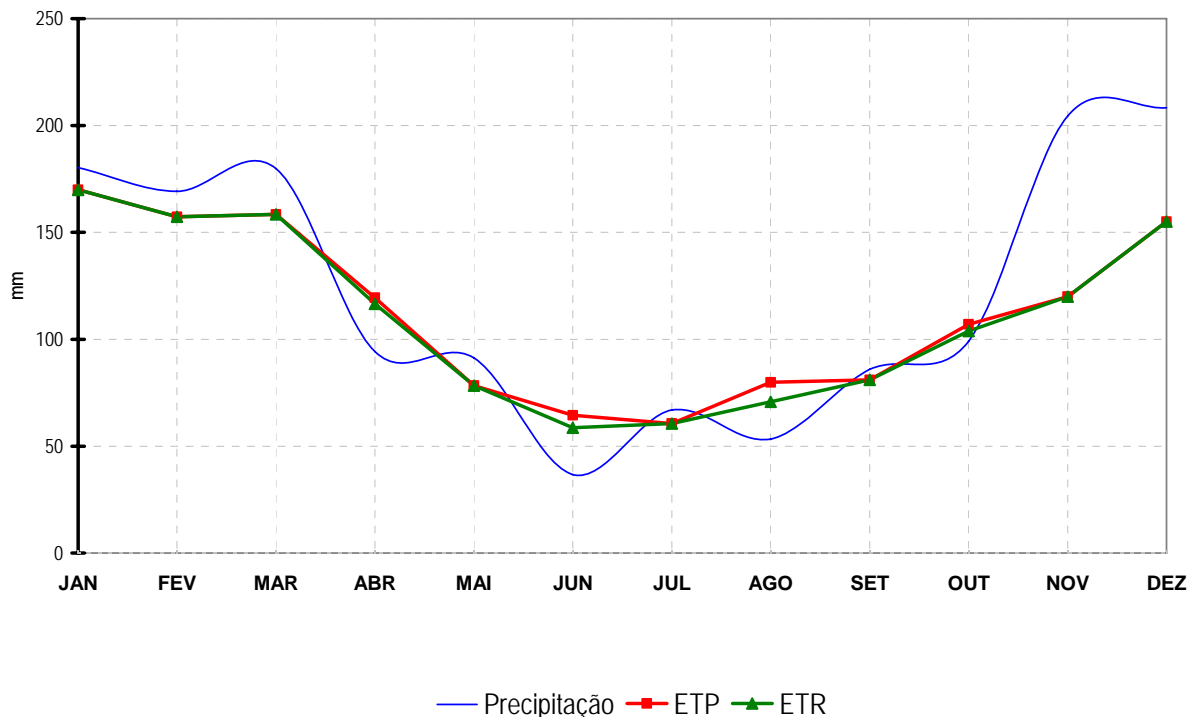
É a fração da umidade presente no solo de cobertura que retorna à atmosfera por evaporação ou transpiração das plantas. É afetada pela radiação solar, umidade do ar, vento e pelas características de contensão de água na superfície do solo e na folhagem das plantas. Penman (1956 in Klein & Mahler, 2000) definiu a evapotranspiração potencial (EVP) como “a quantidade de água transpirada por unidade de tempo em uma pequena área plantada que cobre completamente o solo, com uma vegetação de altura uniforme e nunca com pouca água”. Difere da evapotranspiração real (ETR), calculada em local sem plantio.

A média da evapotranspiração (ETR), obtida entre os anos de 1995 a 2007, foi de 110,9 mm, um pouco mais baixa do que a média da altura pluviométrica (P) no mesmo período, calculada como 122,5 mm.

### *Umidade retida no solo de cobertura*

A variação da umidade armazenada na camada de cobertura e seu efeito no potencial de evaporação influenciam o cálculo do balanço hídrico já que determina o volume de água que infiltra pela cobertura do solo até as camadas de lixo inferiores.

### EVAPOTRANSPIRACAO (1995 a 2007)



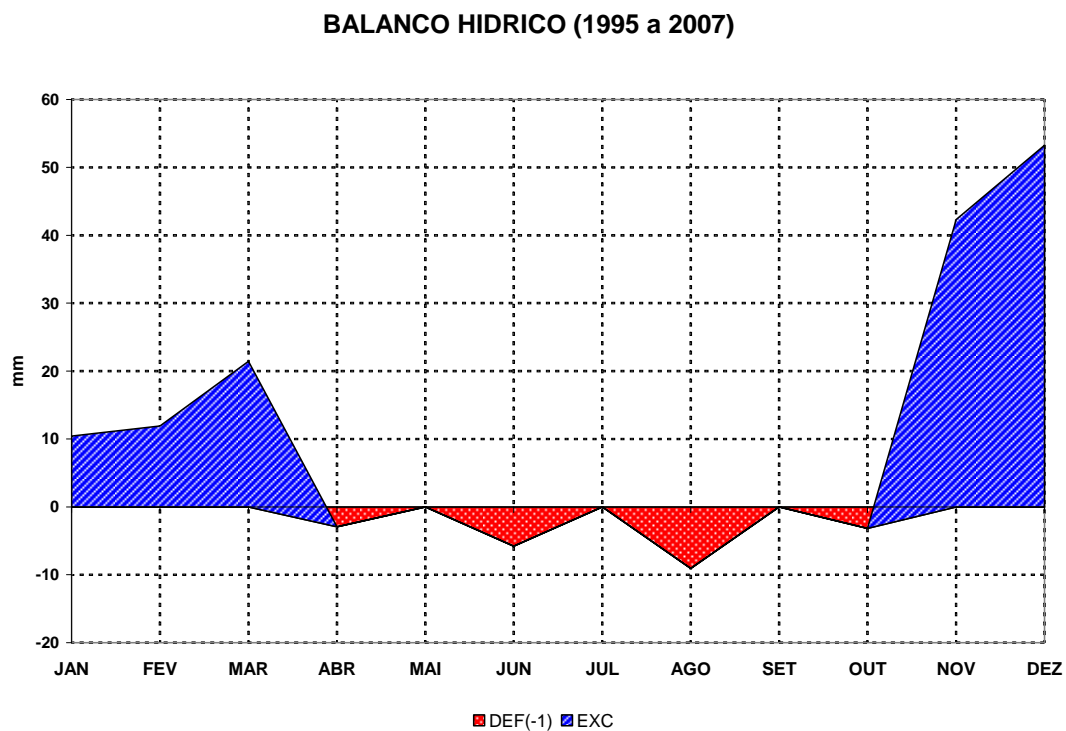
ETP: Evapotranspiração Potencial

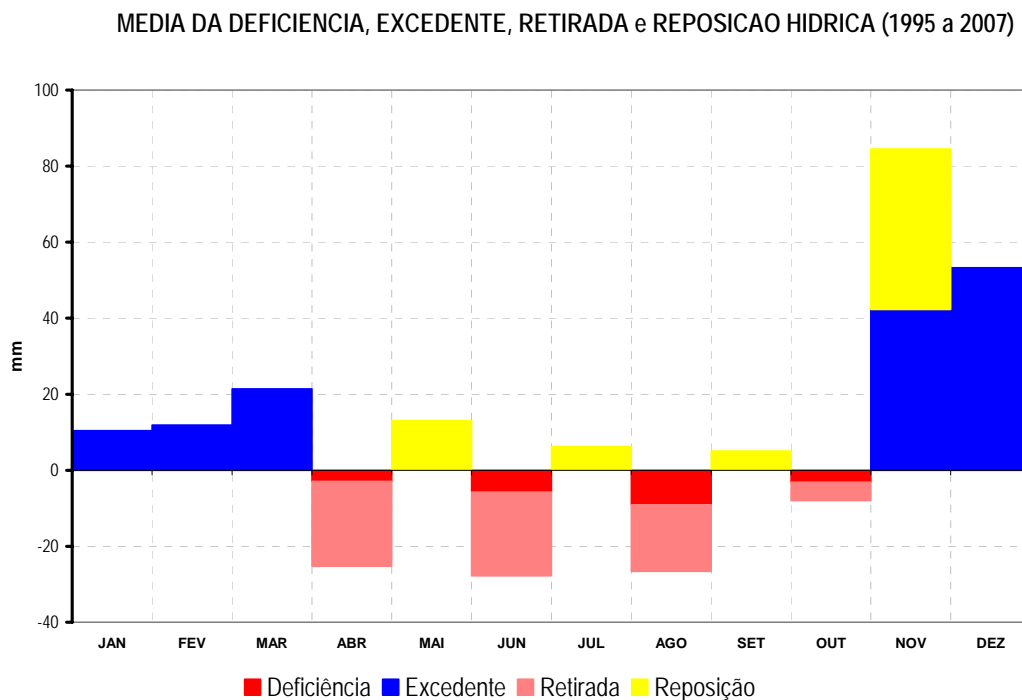
ETR: Evapotranspiração Calculada

Segundo os dados obtidos para a região, o balanço hídrico apresenta-se positivo nos meses de novembro a março e negativo entre os meses de abril a outubro. Nos meses de maio, junho e setembro não apresentam perda nem ganho de água. O balanço hídrico foi calculado pelo método de Thornthwaite e Mather, utilizado pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

O balanço hídrico da região encontra-se positivo entre os meses de novembro a março havendo excedente hídrico de até 50 mm de chuva neste período. Isso pode causar alagamentos, erosão de solos, principalmente se desmatados.

Desta forma, pode-se notar uma pequena variação com os resultados obtidos no Capítulo 3, não apresentando, porém, nenhuma grande variação no cálculo da vazão de percolado.





## Ventos

A gestão da qualidade do ar em uma dada região ou bacia aérea implica em uma gama de conhecimentos do estado físico e dinâmico desse ambiente. Tal gestão envolve os aspectos interpretativos dos dados coletados. Os modelos de qualidade do ar podem relacionar a causa e o efeito ocorrido na atmosfera, simulando a variabilidade espacial e temporal do escoamento atmosférico e demais grandezas meteorológicas (Oliveira, 2003; Moreira & TiraBassi, 2004; Dobbins, 1979).

A Bacia Aérea IV, mostrado na figura abaixo, está localizada na porção leste da Baía de Guanabara, entre as coordenadas geográficas 22,90 S e 43,15 W e 22,40 S e 42,60 W. A bacia está configurada sobre os municípios de Cachoeira

de Macacu, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Niterói, Rio Bonito, São Gonçalo e Tanguá.

## Bacia Aérea IV

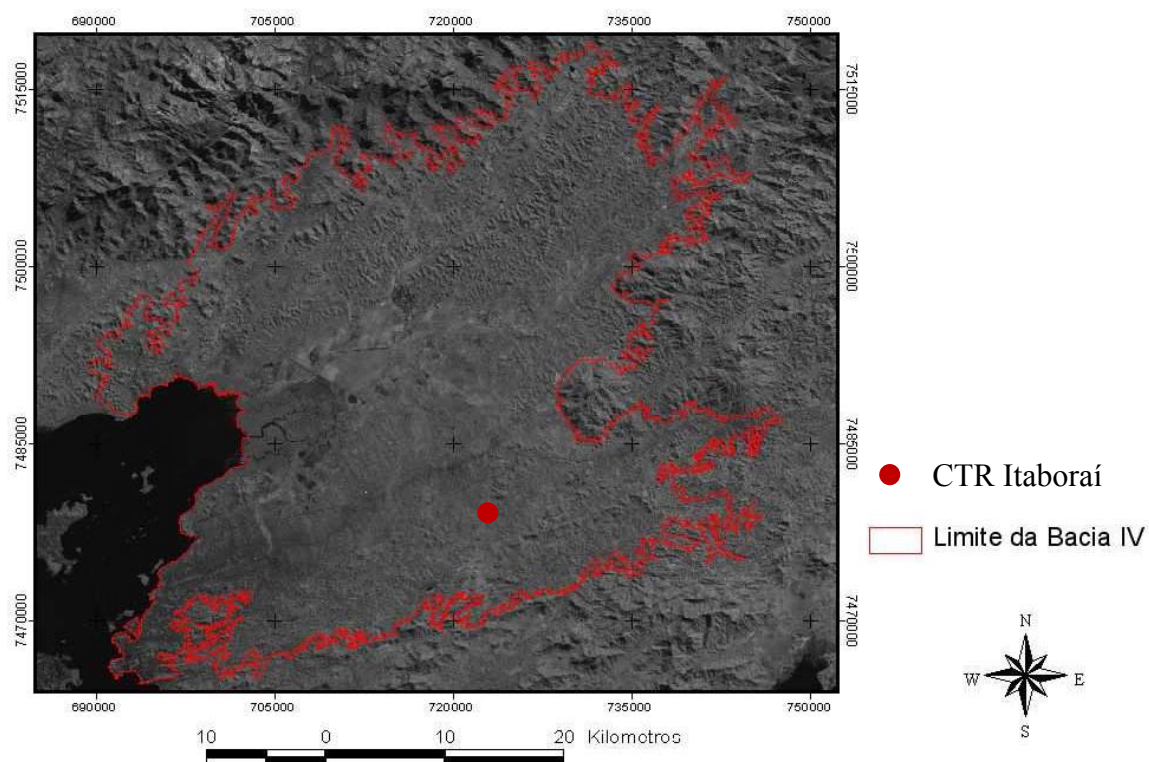
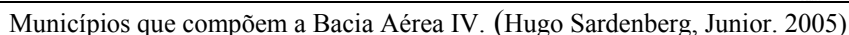
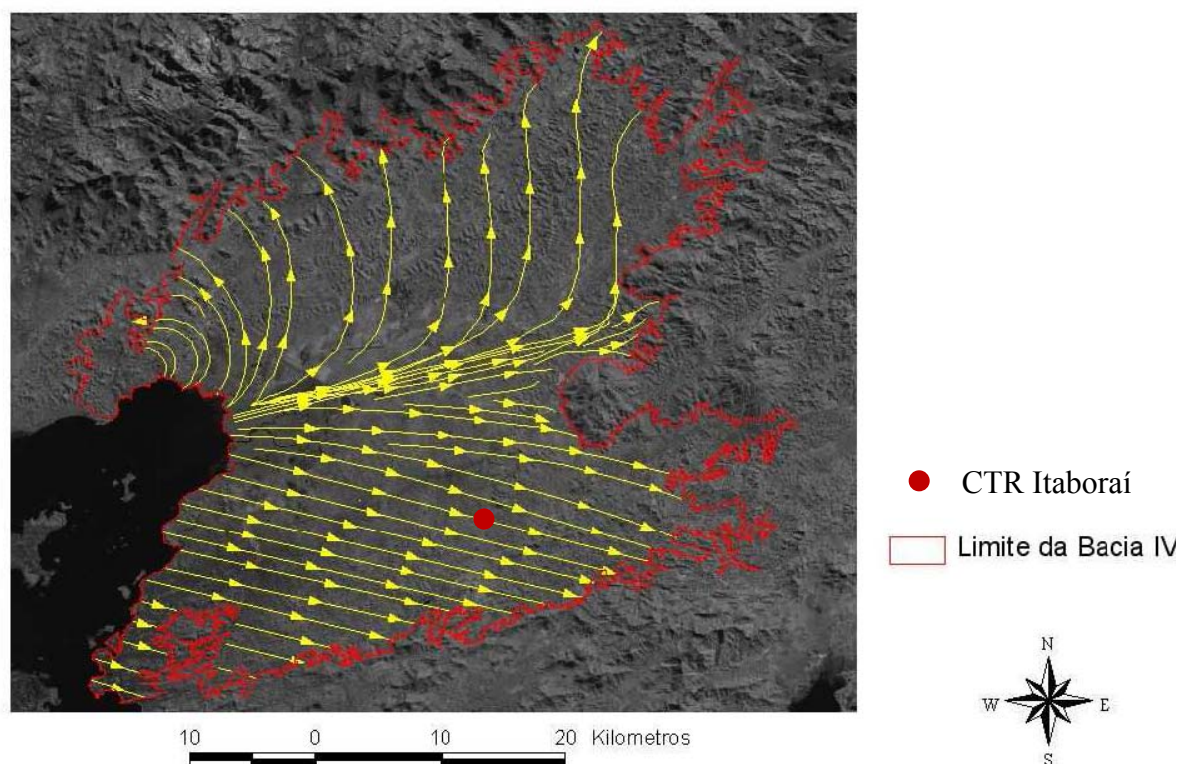


Figura: Bacia Aérea IV da RMRJ. (Hugo Sardenberg, Junior. 2005)



de vento no sentido W – E, promovendo a dispersão das partículas e poluentes da baixada em direção as encostas leste da região. Fica clara a presença de uma brisa matinal, oriunda da Baía de Guanabara, na configuração do campo de vento para esta área. Esse corredor intensifica o carreamento das partículas presentes no ar até a porção leste da bacia, onde um maciço serve como dispersor do campo de ventos, direcionando-o para as regiões NE e SE da mesma. Na área do empreendimento a dispersão ocorre no sentido SE. Neste sentido não há receptores em potencial, uma vez que a maior densidade populacional naquele trecho está concentrado na porção leste do empreendimento.

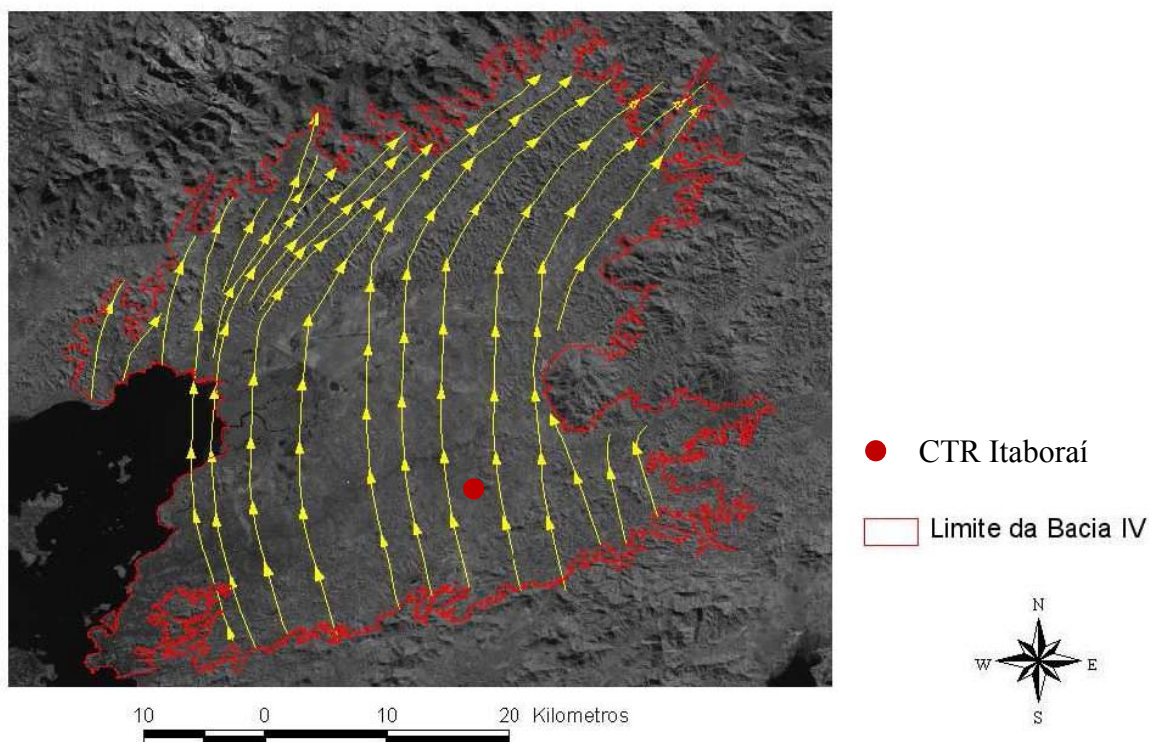
### Campo de ventos para um janeiro climatológico 09:00 UTC



Campo de Ventos – Jan – 9:00. (Hugo Sardenberg, Junior. 2005)

Em relação ao campo de vento para um janeiro climatológico – 15:00 UTC-, verifica-se o deslocamento do ar no sentido S-N, com uma leve inflexão para NE, caracterizando a brisa marítima. Verifica-se, que a possível dispersão dos poluentes pode ser fortemente influenciada pela brisa marítima. Este comportamento da brisa marítima vespertina é explicado pelo aquecimento diferencial entre os corpos d'água, mais frio, e o continente, mais quente, tendo sua ação limitada pela Serra dos Órgãos, ao Norte, e aos outros maciços da bacia. Com as atividades do empreendimento às 15 horas em pleno funcionamento, pode-se propor que os poluentes gerados na porção S-SO percorreriam os caminhos impostos pelos ventos, difundindo-os tardiamente nos ambientes ao N e NE. A topografia e os remanescentes florestais existentes nesta região formam uma barreira natural à dispersão dos poluentes oriundos do empreendimento, em direção aos receptores localizados ao norte.

Campo de ventos para um janeiro climatológico  
15:00 UTC

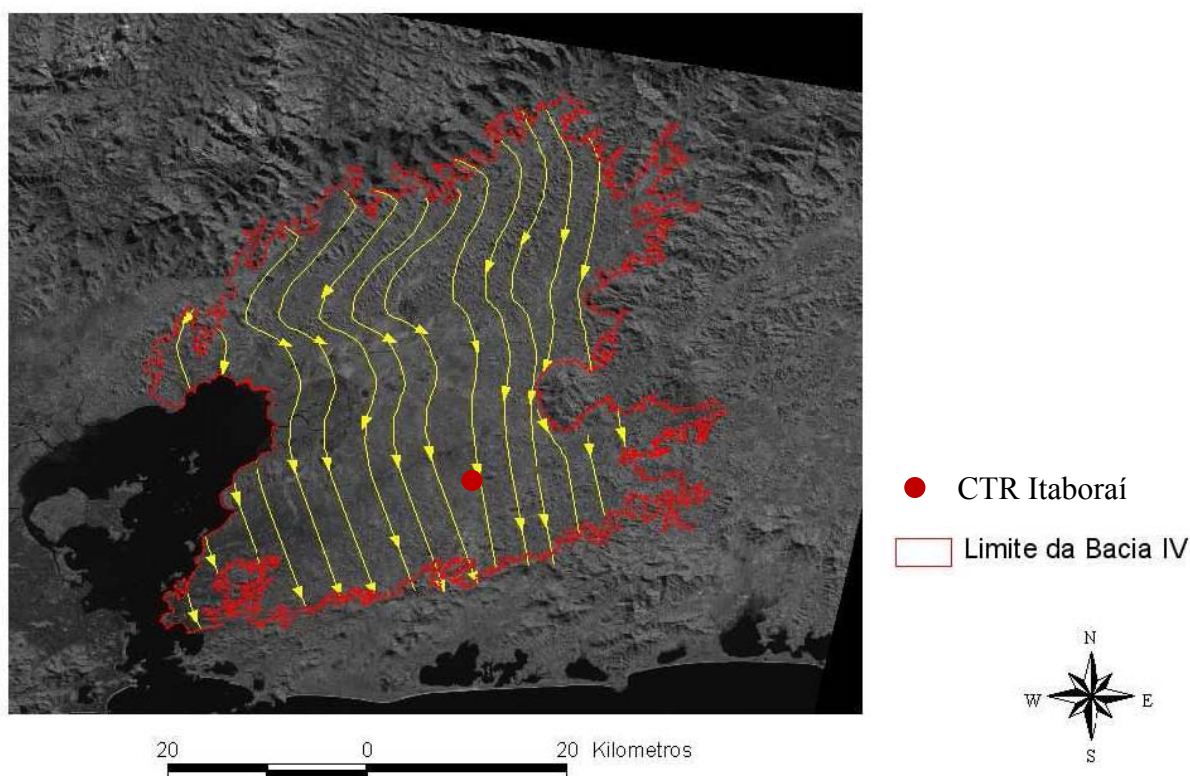


Campo de Ventos – Jan – 15:00. (Hugo Sardenberg, Junior. 2005)

O campo de vento para um julho climatológico – 09:00 UTC, caracterizado por uma estação de temperaturas mais baixas, orienta a dispersão das partículas e dos poluentes em direção à porção S da Bacia Aérea IV, fato este explicado pela forte influência dos ventos catabáticos. Característicos de relevos montanhosos e bem acidentados, estes ventos são intensificados devido ao seu peso (maior densidade), deslocando-se pelas porções mais baixas dos vales montanhosos. Esta leitura sugere que qualquer partícula ou poluente presente nesse volume de ar tenderiam a percolar os fundos dos vales, alcançando em seguida a área mais aplainada e concentrando-se no limite S da

bacia devido à presença da Serra da Tiririca. Mais uma vez, neste sentido não há receptores em potencial.

### Campo de ventos para um julho climatológico 09:00 UTC

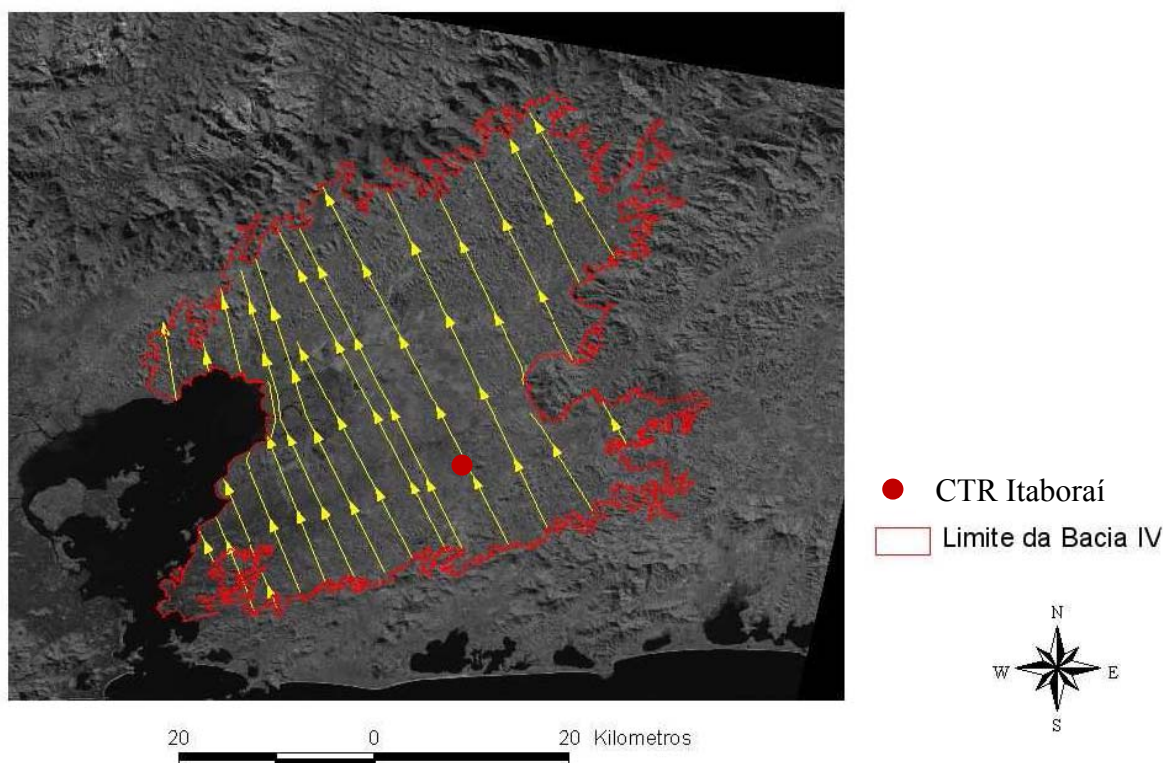


Campo de Ventos – Jul – 9:00. (Hugo Sardenberg, Junior. 2005)

O campo de vento para um julho climatológico – 15:00 UTC, mostra uma inversão de orientação no campo de vento para este horário. Neste período, as brisas marítimas transportam as partículas e os poluentes em direção ao setor N da bacia, limitando-os e confinando-os na parte inferior da Serra dos Órgãos. Nota-se, neste caso, que existe certa semelhança na direção dos ventos ao comparar com um janeiro climatológico de mesmo horário. Isso demonstra que as condições das brisas marinhas têm atuações similares e predominantes na

região, seja no período de verão e de inverno. Nestas condições os receptores localizados ao norte do empreendimento estão protegidos devido ao relevo e a preservação dos remanescentes florestais presentes naquela região.

### Campo de ventos para um julho climatológico 15:00 UTC



Campo de Ventos – Jul – 15:00. (Hugo Sardenberg, Junior. 2005)

Os resultados das análises demonstram a dinâmica da atmosfera dentro da Bacia Aérea IV, em quatro cenários diferentes, evidenciando a dispersão de qualquer partícula ou poluente gerado na região e presentes na atmosfera próxima ao solo. As partículas e poluentes deslocam-se de acordo com a predominância dos ventos nas diferentes estações do ano e em distintos horários do dia, podendo influenciar os vários ambientes onde aportam.

## 6.1.2 – GEOLOGIA

### ***Geologia - Regional***

O arcabouço geotectônico da Região Sudeste do Brasil conforme CPRM (2001) é formado por um núcleo estável no Neoproterozóico, designado de Cráton do São Francisco (CSF), circundado por orógenos instalados no Neoproterozóico, durante a Orogênese Brasileira/Pan-Africana, cuja estabilização desempenhou importante papel na aglutinação deste setor do Gondwana. Estes orógenos foram, inicialmente, designados de Faixa Brasília a oeste, Faixa Ribeira a sul-sudeste e Faixa Araçuai a leste.

A Faixa Ribeira constitui uma entidade geotectônica do Neoproterozóico. O Estado do Rio de Janeiro localiza-se na porção interna deste cinturão. Portanto, a compartimentação tectônica dos terrenos que compõem a geologia deste estado está vinculada à evolução tectono-metamórfica da Faixa Ribeira. Esta evolução orogênica, é considerada como a mais nova no cenário das colagens brasileiras/pan-africanas do segmento crustal considerado, foi responsável pela deformação, metamorfismo, magmatismo e articulação dos diversos terrenos. (CPRM,2001)

Um considerável avanço para o entendimento da evolução tectônica local foi a caracterização de dois eventos orogênicos sucessivos. No âmbito da “Faixa” Ribeira foi a caracterização da Orogênese Brasileiro I (> 600Ma) na porção oriental do estado, e a Orogênese Rio Doce (ca 560Ma) na porção litorânea. A esses dois orógenos, mais recentemente somou-se a Orogênese Búzios (CPRM, 2001).

O MAPA DE DOMÍNIOS TECTÔNICOS corresponde a um esboço da repartição tectono-magmática, englobando o estado e áreas adjacentes dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Todos os domínios sofreram efeitos das orogêneses neoproterozóicas, caracterizadas pelo metamorfismo e fusão parcial das rochas supracrustais e infracrustais, pela deformação contracional de baixo e alto ângulo, seguida de cisalhamento transcorrente de expressão regional, e pela colocação de diversos corpos granitóides de dimensões muito variadas.

Os segmentos mais ocidentais, do Cráton do São Francisco e Domínio Mantiqueira/Andrelândia, Domínio Juiz de Fora/Paraíba do Sul ocupa uma extensa faixa de orientação nordeste em toda a porção centro-norte e ocidental do estado, subparalela ao corredor da Zona de Cisalhamento do Rio Paraíba do Sul. É constituído por gnaisses kinzigíticos, xistos, quartzitos e mármore do Complexo Paraíba do Sul, metamorfizados nas fácies anfíbolito e granulito, intercalados tectonicamente em rochas paleoproterozóicas representadas por ortogranulitos e ortognaisses tonalíticos do Complexo Juiz de Fora, e ortognaisses graníticos a granodioríticos da Suíte Quirino. Faz limite, a NW com o Domínio Mantiqueira/Andrelândia, na Zona de Cisalhamento Rio Preto, e a SE com o Domínio Serra do Mar, pela Zona de Cisalhamento de Paracambi, também designada como Limite Tectônico Central por Almeida et al. (1998), correspondendo ao limite dos terrenos Ocidental e Oriental de Heilbron et al. (2000). Nessa zona limítrofe, o Domínio Juiz de Fora/Paraíba do Sul é marcado pelo empurrão, com vergência do topo para SE, dos paragnaisses Paraíba do Sul sobre os Arcos Rio Negro e Serra dos Órgãos, no Domínio Serra do Mar. O metamorfismo associado ao evento colisional brasileiro retrabalhou rochas mais

antigas com idades paleoproterozóicas a arqueanas, notadamente rochas dos Complexos Mantiqueira e Juiz de Fora, e dos ortognaisses da Unidade Quirino.

Estas unidades constituem *inliers* do embasamento da província, intercalados tectonicamente com as rochas metassedimentares do Grupo Andrelândia e dos Complexos Embu e Paraíba do Sul. Corpos granitóides neoproterozóicos do tipo I e do tipo S, tardi a pós-colisionais, intrudem todas as unidades.

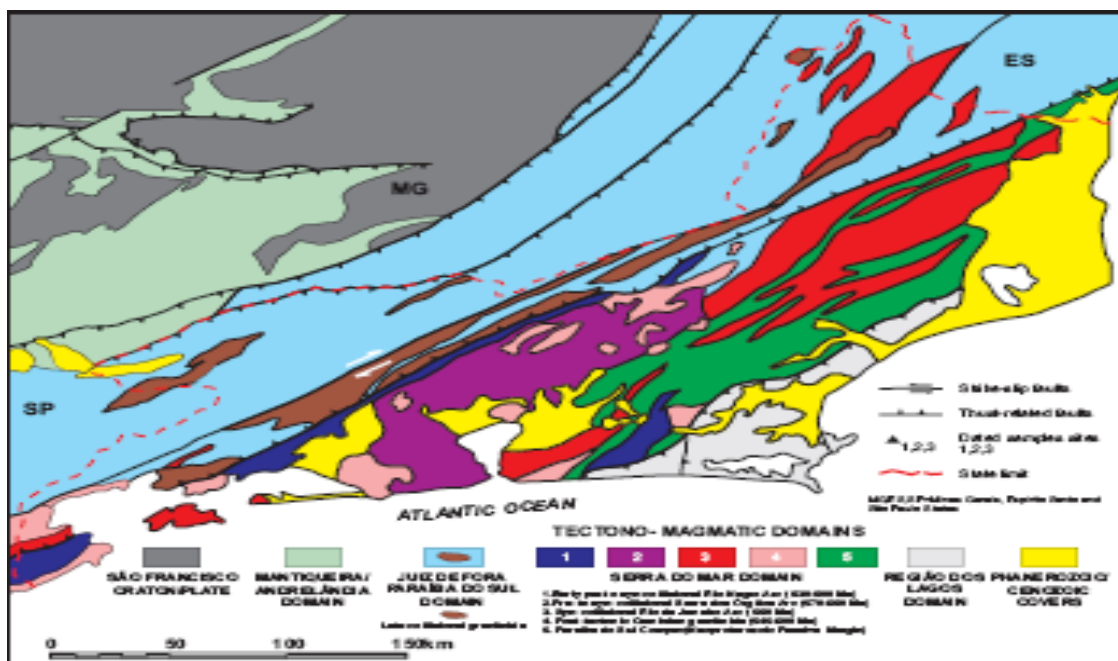
#### *Domínio Serra do Mar*

Ocupa a região centro-oriental do estado, correspondendo geograficamente à “Microplaca” Serra do Mar. É composto por uma sucessão de arcos magmáticos mostrando marcante polaridade temporal e composicional de W para E: 1) arco primitivo do tipo TTG a W (Arco Rio Negro – 630-500Ma); 2) arco mais evoluído, do tipo cordilheirano maduro, mais a leste (Arco Serra dos Órgãos – 570-560Ma) e, finalmente, na parte mais oriental, um arco sincolisional, caracterizado por magmatismo crustal (Arco Rio de Janeiro – 560Ma). Além da sucessão de arcos, o domínio é ainda caracterizado por supracrustais que sofreram metamorfismo de baixa P/alta T, na fácies anfibolito, com abundante fusão parcial *in situ* (Complexo Paraíba do Sul). Essa unidade está exposta ao longo de todo o Domínio, o qual sofreu cavalgamento, com vergência de topo para NW, por parte das rochas que integram o Domínio “Região dos Lagos” nos limites SE do domínio. Além dos granitóides orogênicos, o domínio apresenta um expressivo número de plútons pós-tectônicos, circunscritos, de idade cambriana. (CPRM,2001)

### *Domínio Região dos Lagos*

Representa o domínio mais oriental da província. É constituído por ortognaisses paleoproterozóicos e por supracrustais (Complexo Búzios) interpretadas como remanescentes de um back arc. Foi metamorfozizado na fácies anfibolito superior, em evento colisional com cavalgamento para NW, sobre o Domínio Serra do Mar, durante os estágios terminais da colagem brasileira, no Cambriano (Schmitt et al. 1999).

Além das províncias pré-cambrianas, o estado ainda engloba parte da Província Costeira, de Almeida (1977), bem como sua Margem Continental. Essas duas unidades englobam bacias continentais terciárias e suas correspondentes submersas, desenvolvidas a partir do Jurássico, a exemplo da Bacia de Campos. Caracteriza-se também por extensivo magmatismo alcalino. Adicionalmente, constata-se o desenvolvimento de formações superficiais terciárias e quaternárias continentais, e os sedimentos quaternários da plataforma continental.



MAPA DE DOMÍNIOS TECTÔNICOS: Mapa mostrando os domínios tectônico-magmáticos da Região Sudeste. (CPRM, 2001). As unidades que compõe o Domínio Serra do Mar, são: em azul-Arco do Rio Negro; em lilás- Arco da Serra dos Órgãos; em vermelho- Arco do Rio de Janeiro; em rosa-Granitóides cambrianos pós-tectônicos; em verde-Complexo Paraíba do Sul.

Segundo o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2001), (Fig. 6), a região de Itaboraí, está inserida dentro do Domínio Serra do Mar onde afloram as rochas de idade Proterozóica e são hierarquizadas litoestratigraficamente conforme se estabelece abaixo:

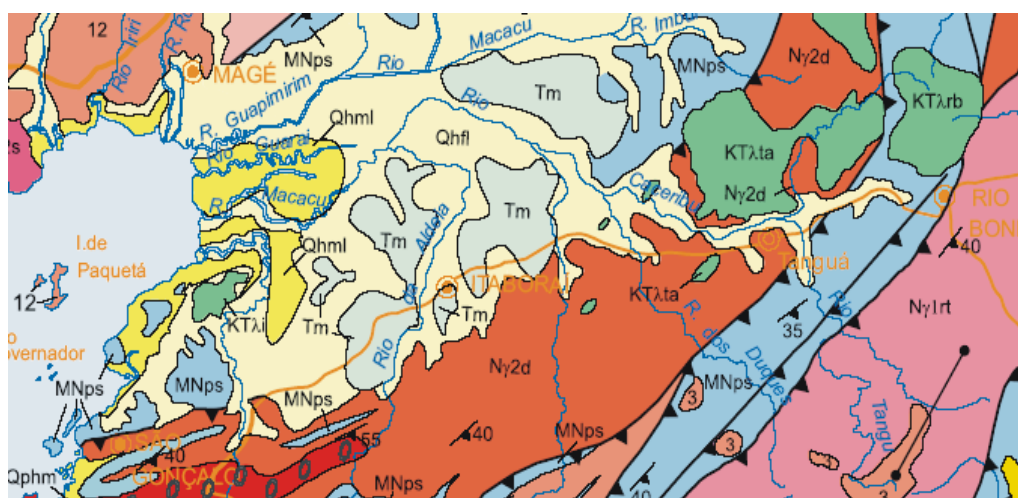
- Unidades mesoproterozóicas: compreendem as rochas do *Complexo Paraíba do Sul (MNps)* representados pela Unidade São Fidélis que são Granada-biotita-sillimanita gnaisses quartzo-feldspático (metagrauvaca), com bolsões e veios anatéticos ou injetados de composição granítica. Intercalações de gnaiss calcissilicático e quartzito frequentes. Variedades com cordierita e sillimanita (kinzigito) com contatos transicionais com o granada biotita gnaiss. Horizontes de xistos grafitosos são comuns.

Também ocorrem rocha calcissilicática, metacarbonática (ca) e quartzito (qz). Em raros domínios com baixas taxa de estruturas turbidíticas são preservadas.

- Unidade neoproterozóicas: são representadas pelas rochas da *Suíte Desengano (N $\gamma$ 2d)* que são descritos como sendo granitos tipo-S com granada, muscovita e biotita apresentando a granulação grossa, com texturas granoblásticas a porfiríticas (augen) com forte foliação transcorrente. Localmente, podem ser observados domínios e manchas charnokíticas portadoras de granada e ortopiroxênio, xenólitos e resíduos de paragneisses parcialmente fundidos (migmatitos de injeção). E correspondem à granitóides tardi-colisionais pertencentes ao Brasileiro(Neoproterozóico). As rochas do *Complexo Rio Negro (N $\gamma$ 1rt)* representada pela *Unidade Rio Negro* que são Ortogneiss bandado, TTG, de granulação grossa, texturas porfiríticas recristalizadas e augen, com forte foliação tangencial. Intercalações de metagabro emetadiorito deformados (anfibolito) ocorrem localizadamente. Intrusões de granada leucogranitos tipo-S e de apófises de granitóides do Batólito Serra dos Órgãos. Correspondem à granitóides pré a sincolisionais precoces.
- Unidades cretácicas/terciárias correspondentes a rochas alcalinas como: sienitos, nefelina-sienitos, foiaítos, fonolitos, traquitos, tinguaítos, pulaskitos, umptekitos, fenitos.e as Intrusões Alcalinas do *Maciço Alcalino de Tanguá (KT $\lambda$ ta)* e *Maciço Alcalino de Rio Bonito (KT $\lambda$ rb)*. Além da *Formação Macabu (Tm)*, que são depósitos terciários

caracterizados por argilitos, arenitos, conglomerados e conglomerados arcoseanos.

- Unidades quaternárias: nas áreas mais próximas a borda da baía de Guanabara há presença de depósitos Quaternários Marinheiros e/ou lacustres (**Qhml**), depósitos Quaternários Flúvios-lacustres (**Qhfl**).



MAPA GEOLÓGICO DO RIO DE JANEIRO CPRM-2000 com as unidades predominantes na região.

### *Geologia - Local*

O local do empreendimento e o seu entorno apresentam poucos afloramentos. A litologia predominante na área é um ortognaisse porfirítico aflorante no topo e na meia-encosta das colinas. As porções centrais da área são preenchidas com sedimentos quaternários. Na porção noroeste da área foi detectada a ocorrência de um dique de riolito encaixado no ortognaisse (MAPA GEOLÓGICO DO RIO DE JANEIRO).

O ortogneisse em escala macroscópica apresenta textura grossa, com cristais de k-feldspato com até 5 cm de comprimento, aparentando estar pouco deformados. A foliação é dada pela alternância de bandas escuras, ricas em biotita e bandas mais claras compostas por quartzo e muscovita.

O riolito apresenta textura homogênea, equigranular composta por feldspato intemperizado, com grãos de quartzo disseminados. Não apresenta foliação e parece estar subordinado a um evento termo-tectônico posterior a foliação gnáissica, observando-se também veios de quartzo com xenólitos de gnaiss (relação veios/aplito). No entanto, somente através das observações de campo não foi possível elucidar tal questão. Observa-se em vários pontos da área blocos métricos de quartzo, ligados a erosão de veios de quartzo. Não foi possível estabelecer as relações entre gnaiss e os veios de quartzo dado ao avançado estado de intemperismo nos locais onde estes se situam.

Devido às limitações apresentadas em relação as exposição dos afloramentos, não foi possível determinar com exatidão a foliação do gnaiss. A foliação principal parece mergulhar suavemente para noroeste (310/20). No entanto, esta feição parece obliterada por planos de fraturamento que mergulham sub-paralelamente (300/35) a foliação.

O gnaiss apresenta um sistema de fraturamento predominantemente subvertical mergulhando em várias direções: para nordeste (80/80; 40/70), para noroeste (300/80 e 300/35), para sudeste 135/80 e sudoeste (210/80 e 240/35). Deve destacar que as fraturas com mergulho para noroeste apresentam em alguns pontos abertura de até 50 cm. Em geral as aberturas variam de

milimétricas a centimétricas (10 cm em média) e as fraturas apresentam traço reto.

Os dados do GPR confirmam o predomínio de fraturas subverticais e a profundidade das rochas são em subsuperfície.



Figura: Aspecto de campo do ortogneisse porfirítico

### ***Descrição Petrográfica das Rochas***

Com o intuito de identificar e classificar as litologias observadas na área do empreendimento foram confeccionadas lâminas delgadas das amostras das rochas coletadas no campo. Estas lâminas foram descritas com auxílio de microscópio óptico

### *Estudo Petrográfica do Ortognaisse*

Segundo estudo microscópico, a rocha possui textura inequigranular porfírica e índice de cor em torno de 35% (mesocrática). Os pórfiros são de K-feldspato (microclina) e plagioclásio em menores quantidades. O tamanho dos grãos quanto aos porfiroclastos variam entre 0,3 a 20 mm (os maiores são de K-feldspato). A matriz é fina a média e composta essencialmente por: Quartzo, Plagioclásios, k-feldspatos e biotitas. Ocorrendo como minerais acessórios zircão, apatita, pouca muscovita e opacos. O epidoto como sendo secundário.

A rocha apresenta uma xistosidade contínua, definida pela biotita e grãos de quartzo estirados, sendo a biotita o mineral máfico predominante.

O K-feldspato é microclina, a forma dos grãos varia de xenomórfico a hipidiomórficos e o tamanhos dos grãos na matriz varia de 0,5 a 2 mm. Ocorrem como inclusões plagioclásio, biotita, zircão e apatita.

O plagioclásio é de forma hipidiomórfico e o tamanho dos grãos na matriz varia de 0,3 a 1,5 mm. É comum estrutura do tipo manto-núcleo onde o núcleo do mineral se encontra bem preservado e as bordas recristalizadas indicando um grau intermediário de deformação. Ocorrem como inclusões de biotita, zircão e apatita. Em alguns cristais percebe-se alteração nas bordas para epidoto indicando se tratar de plagioclásio com um significativo teor de cálcio.

O quartzo é xenomórfico e os grãos variam de 0,1 a 2,5 mm. Os cristais apresentam grande quantidade de sub-grãos e recristalização a novos grãos indicando uma deformação no mínimo moderada.

A biotita varia de hipidiomórfica a idiomórfica tendo os grãos no máximo 2 mm.

O zircão, assim como a apatita, são xenomórficos não ultrapassando 0,2 mm encontram-se disperso na lâmina. Ocorrem sobre a forma de inclusões no k-feldspato e no plagioclásio.

A muscovita, rara na lâmina, é xenomórfica e seus grãos não ultrapassam 0,3 mm.

O epidoto é secundário e é derivado da alteração do plagioclásio por está sempre associado a esse mineral.

Os opacos são xenomórficos (secundários e produto da alteração da biotita) a idiomórficos (primários). O tamanho dos grãos variam de 0,2 a 1 mm. segundo a classificação de Streckeisen as rocha apresenta composição granodiorítica (Diagrama de Streckeisen).

Tabela: Composição modal feita com base na observação no campo de visada das lâminas.

<i>Mineral</i>	<i>Visada 1</i>	<i>Visada 2</i>	<i>Visada 3</i>
<i>Microclina</i>	20%	20%	15%
<i>Plagioclásio</i>	40%	30%	45%
<i>Quartzo</i>	15%	20%	20%
<i>Biotita</i>	20%	25%	15%

Opacos	5%	5%	5%
Epidoto	-	-	-
Zircão	-	-	-
Apatita	-	-	-

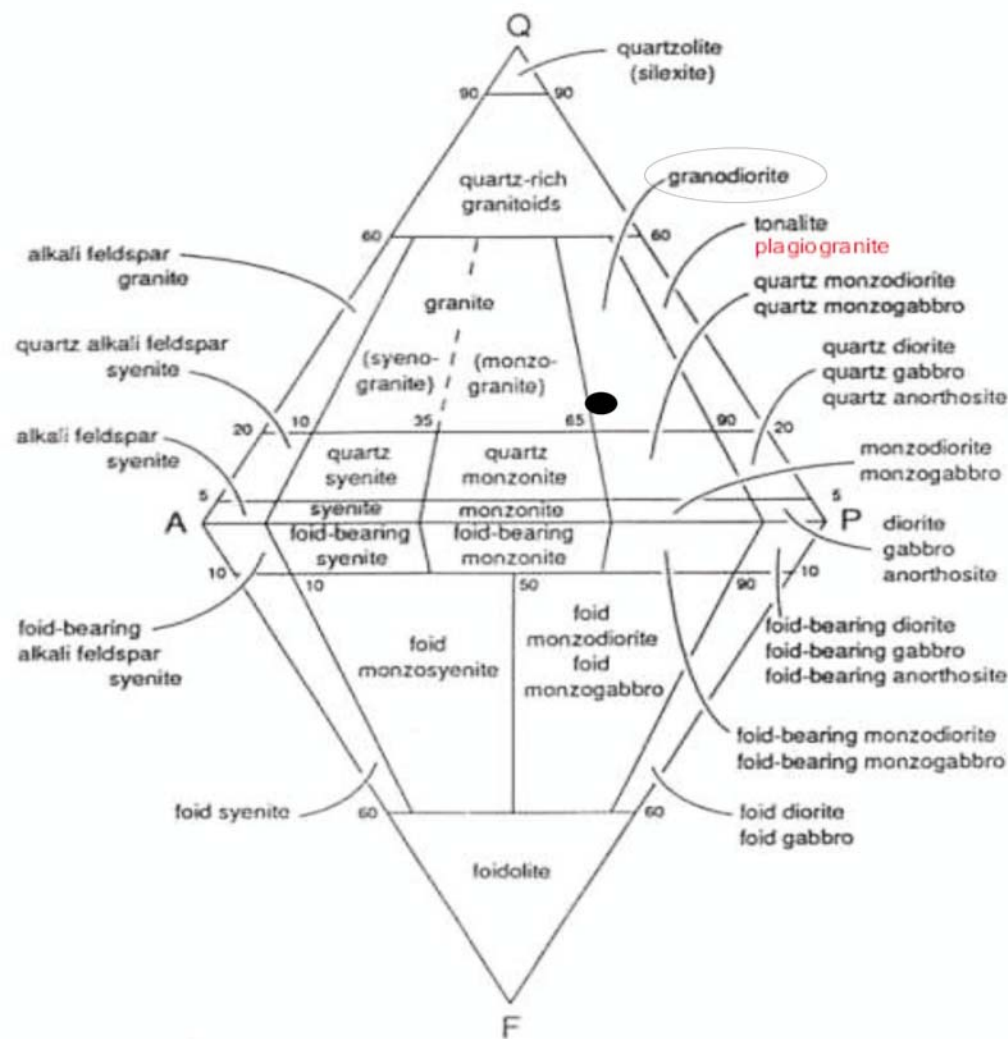


Figura: Diagrama de Streckeisen para classificação de rochas magmáticas.

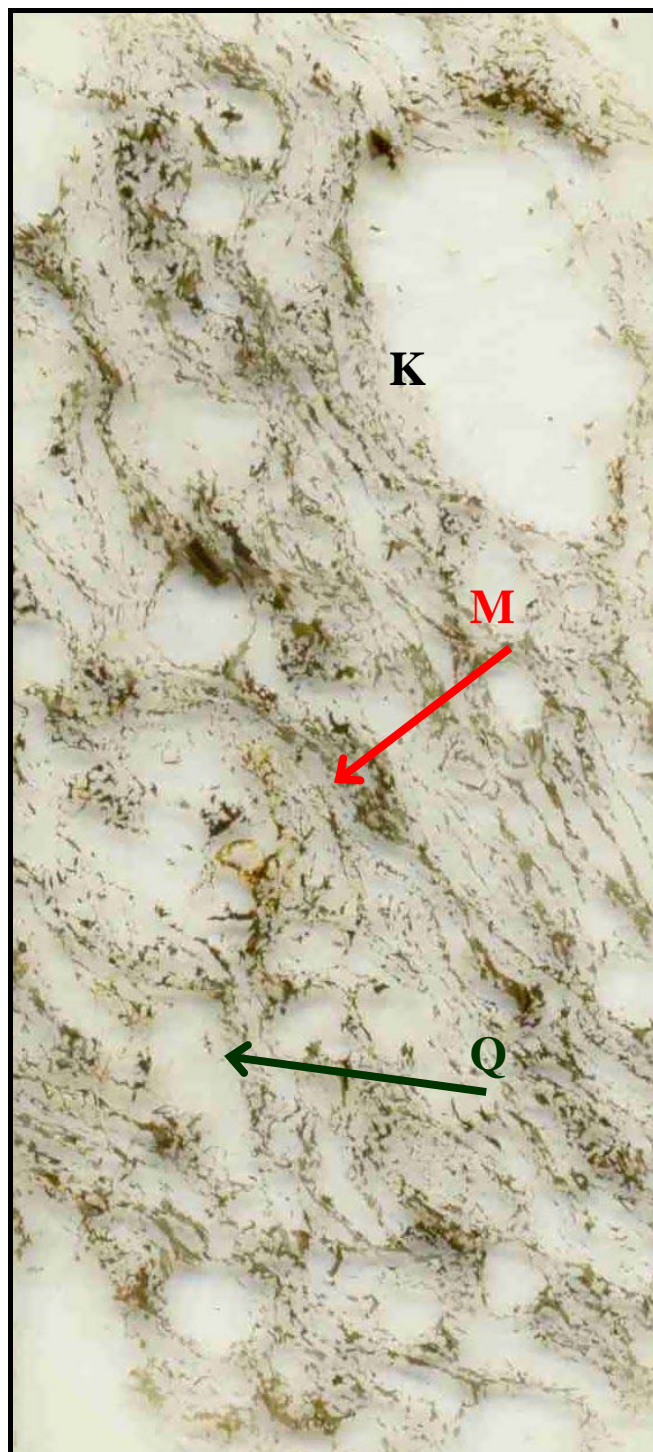


Figura: Lâmina petrográfica do ortogneisse onde é observada a matriz (M), os pórfiros de K-feldspato (K) e o quartzo xenomórfico (Q).

### *Estudo Petrográfico do Riolito:*

Trata-se de uma rocha com textura afanítica, porfírica onde os fenocristais são inequigranulares bimodais. O conjunto de fenocristais de maior tamanho dos grãos (2 a 5 mm) é composto exclusivamente por K-feldspato sendo este sanidina. Os cristais são hipidiomórficos em sua maioria com pouca ocorrência de cristais xenomórficos. Apresentam em alguns cristais bordas de reação associadas a um rápido resfriamento do magma.

Os fenocristais de menor tamanho (grãos com 0,3 a 1,5 mm) são de quartzo e raras biotita e sílica microcristalina. O quartzo é xenomórfico e comumente apresenta dissoluções nas bordas, porém ocorrem alguns cristais com faces prismáticas bem preservadas (hexagonal), este também ocorre sobre a forma de inclusão nos fenocristais de sanidina. A biotita é hipidiomórfica e apresenta pleocroísmo de cor marrom clara à marrom escuro, também ocorre sobre a forma de inclusões nos fenocristais de sanidina. A sílica microcristalina (possivelmente calcedônia) ocorre preenchendo interstícios que podem ser interpretados como sendo pequenos geodos, estes em sua maioria estão posicionados adjacentes aos fenocristais de sanidina.

Quanto a matriz é possível reconhecer pequenos cristais de K-feldspato e quartzo. Observa-se uma direção de fluxo definida pelos mesmo cristais.

De acordo com Valença (1996) a rocha pode ser classificada com base nos fenocristais como sendo um riolito.

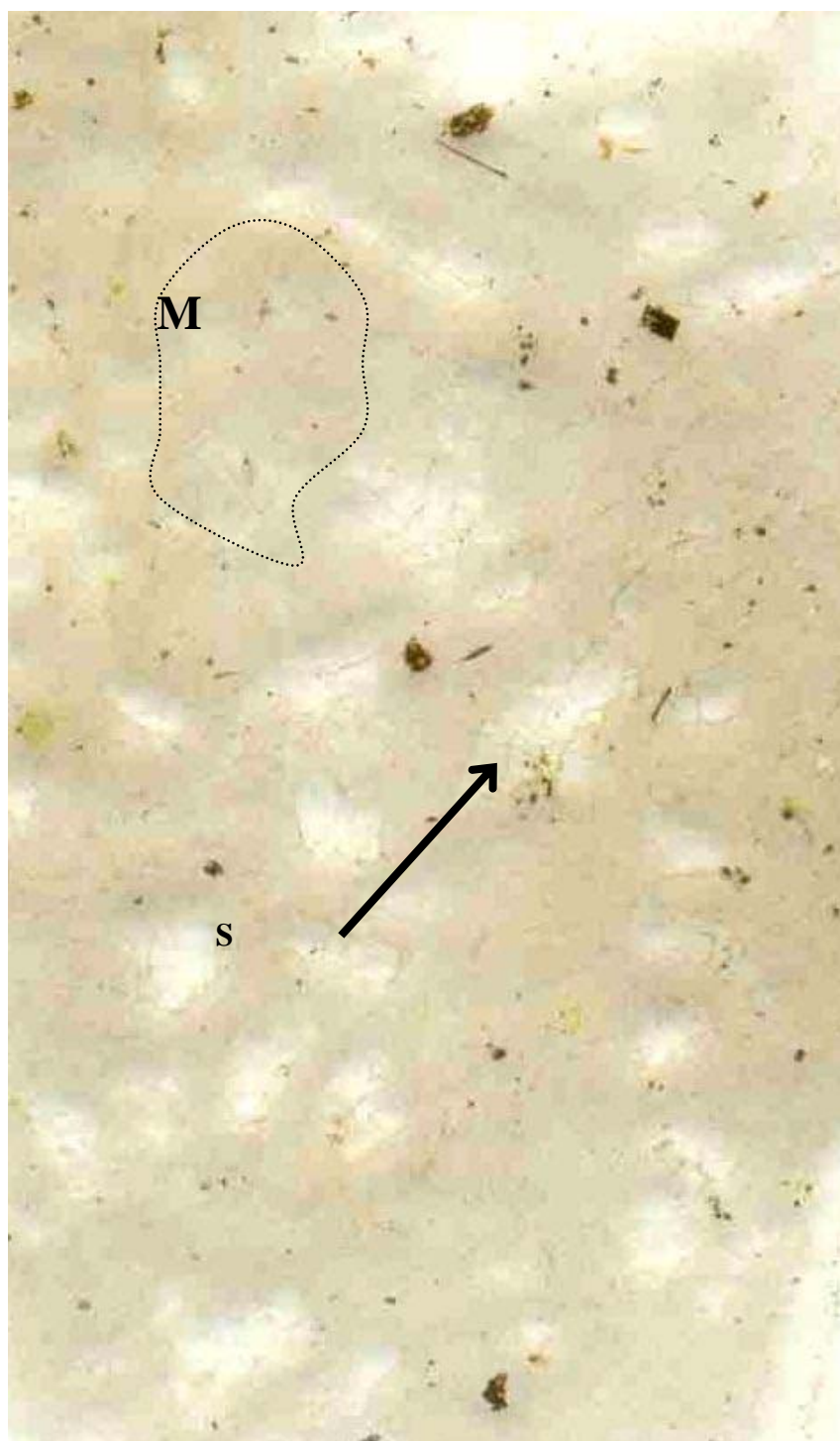


Figura: Detalhe da Lâmina petrográfica onde é observada a matriz afanítica (M) e o conjunto de fenocristais maiores de Sanidina (S).

### 6.1.3 – GEOMORFOLOGIA

#### ***Geomorfologia Regional***

A diversidade geomorfológica do Estado do Rio de Janeiro é fortemente influenciada pela interação entre os fatores clima e a tectônica. Isto pode ser constatado, por exemplo, pela ocorrência da escarpa das Serra dos Órgãos com desnivelamento em torno de 2000m alternada com bacias sedimentares e trafoências cenozóicas. As morfoestuturas do Estado do Rio de Janeiro pode ser subdivididas em Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacias Sedimentares Cenozóicas. (Dantas, 2000)

O Cinturão Orogênico do Atlântico pode-se subdividido nas seguintes unidades morfoesculturais: Maciços Costeiros e Interiores; Maciços Alcalinos Intrusivos; Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas; Escarpas Serranas; Planaltos Residuais; Depressões Interplanálticas; Depressões Interplanálticas com Alinhamentos Serranos Escalonados. Essa unidade morfoestrutural está relacionada com rochas proterozóicas ígneas e metamórficas de alto grau como as que formam as escarpas da Serra dos Órgãos e rochas mais recentes, do Terciário, como aquelas que formam os Maciço Alcalino de Itatiaia. (Dantas, 2000)

As rochas que sustentam a unidade denominada de Cinturão Orogênico, foram submetidas a vários ciclos orogênicos, culminando, no final do Proterozóico, com o Evento Brasileiro. Após um longo período de estabilidade tectônica no Paleozóico e início do Mesozóico, esses terrenos sofreram uma tectônica extensional associada à reativação Wealdeniana a partir do Jurássico.

Essa tectônica extensional prolongou-se pelo Terciário, gerando uma série de falhamentos normais, que produziram os maciços costeiros e as escarpas serranas, tais como as Serras do Mar e da Mantiqueira (Dantas, 2000)

O soerguimento de blocos decorrentes dessa tectônica sustentou algumas zonas planálticas, remanescentes de antigas superfícies de aplainamento não-dissecadas no Cenozóico Superior, como os planaltos da Bocaina e de Varre-Sai. Em contrapartida, destacam-se depressões interplanálticas, tal como o médio vale do rio Paraíba do Sul. Frequentemente, essas áreas deprimidas apresentam uma série de alinhamentos serranos que se comportam como degraus escalonados por condicionantes litológicos e estruturais, para uma seção do médio vale do rio Paraíba do Sul. Entre o Cretáceo Superior e o Terciário Inferior, ocorreu um evento de magmatismo alcalino, também associado à abertura do Atlântico. Esse evento acarretou a geração de maciços intrusivos com estruturas dômicas, os quais ocorrem ao longo do estado do Rio de Janeiro, em um alinhamento que se estende da ilha de Cabo Frio a Poços de Caldas no estado de Minas Gerais. (Dantas.,2000)

Junto à zona das baixadas litorâneas, sobressaem-se terrenos colinosos de baixa amplitude topográfica na Região dos Lagos e entre Macaé e Campos, que se caracterizam por superfícies de aplainamento que foram modeladas até o Terciário Superior e, posteriormente, dissecadas ao longo do Quaternário. As Bacias Sedimentares Cenozóicas podem ser subdivididas nas seguintes unidades morfoesculturais: Tabuleiros de Bacias Sedimentares; Planícies flúvio-marinhas (Baixadas); Planícies Costeiras. Essa unidade morfoestrutural corresponde a rochas sedimentares, pouco litificadas, de idade eoceno-zóica, e sedimentos

inconsolidados, neocenozóicos. As rochas sedimentares estão armazenadas em bacias tafrogênicas continentais, resultantes da tectônica extensional gerada no início do Cenozóico. Nesse contexto foram formadas as Bacias de Itaboraí (Paleoceno); Resende; Volta Redonda e Macacu (Eoceno-Oligoceno). Posteriormente, no Plioceno-Pleistoceno se formaram os tabuleiros do Grupo Barreiras e os sedimentos inconsolidados das baixadas e planícies costeiras foram gerados ao longo dos ciclos transgressivos e regressivos da linha de costa durante o Quaternário. A partir do último máximo transgressivo, a atual linha de costa registra um “afogamento” generalizado do relevo, observado nas atuais rios, baías e lagunas e nas colinas e morros isolados nos recôncavos das baixadas. (Dantas, 2000)

Todas essas unidades morfoesculturais, delineadas a partir da abertura do Atlântico e consolidadas ao longo do Terciário, continuaram a ser modeladas por eventos de erosão e sedimentação não-uniformes, no tempo e no espaço, ao longo do Cenozóico Superior até os dias atuais. Esse conjunto de eventos resultou na atual configuração morfológica do estado.

Segundo a classificação estabelecida pela Carta Geomorfológica do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:250.000 (Dantas, 2000) (MAPA GEOMORFOLÓGICO do Estado do Rio de Janeiro), as unidades geomorfológicas compõe a região onde se situa o município de Itaboraí estão relacionadas com relevos resultantes de processos agradacionais e de degradação.

Relevos de agradação:

- a) continental
- b) litorânea

Relevos de degradação:

- c) sobre bacias sedimentares
- d) entremeados na baixada,
- e) em planaltos dissecados ou superfícies aplainadas e
- f) sustentados por litologias específicas

A descrição de cada unidade geomorfológica segue uma classificação numérica apresentada no MAPA GEOMORFOLÓGICO do Estado do Rio de Janeiro:

a) Relevos de agradação continental:

(111) - Planícies Aluviais (Planícies de Inundação, Terraços Fluviais e Leques Alúvio-Coluviais). Superfícies subhorizontais, com gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos canais-tronco.

b) Relevo de agradação litorânea:

(121)- Planícies Costeiras (Terrenos Arenosos de Terraços Marinhos e Cordões Arenosos). Superfícies subhorizontais, com micro-relevo ondulado de amplitudes topográficas inferiores a 20m, geradas por processos de

sedimentação marinha e/ou eólica. Terrenos bem drenados com padrão de drenagem paralelo, acompanhando as depressões intercordões;

(122)- Planícies Colúvio-Alúvio-Marinhas (Terrenos Argilo-Arenosos das Baixadas).

Superfícies subhorizontais, com gradientes extremamente suaves e convergentes à linha de costa, de interface com os sistemas deposicionais continentais (processos fluviais e de encosta) e marinhos. Terrenos mal drenados com padrão de canais meandrante e divagante. Presença de superfícies de aplainamento e pequenas colinas ajustadas ao nível de base das Baixadas;

(123)- Planícies Flúvio-Marinhas (Terrenos Argilosos Orgânicos de Fundo de Baías ou Enseadas, ou Deltas dominados por Maré). Superfícies planas, de interface com os Sistemas Depositionais Continentais e Marinhos. Terrenos muito mal drenados com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, sob influência de refluxo de marés.

c) Relevo de degradação sobre depósitos sedimentares:

(211): Tabuleiros Encontram suavemente dissecadas, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves ou colinas tabulares, com topos planos. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 50m e gradientes muito suaves, com sedimentação de colúvios e alúvios.

d) Relevos de degradação entremeados na baixada:

(221)- Colinas Isoladas. Formas de relevo residuais, com vertentes convexas e topos arredondados ou alongados, com sedimentação de colúvios, remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha que caracteriza as baixadas litorâneas. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 100m e gradientes suaves;

(222)- Morrotes e Morros Baixos Isolados. Formas de relevo residuais, com vertentes convexas a retilíneas e topos aguçados ou arredondados, com sedimentação de colúvios, remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha, que caracteriza as baixadas litorâneas. Predomínio de amplitudes topográficas entre 100 e 200m e gradientes suaves a médios.

e) Relevos de degradação em planaltos dissecados ou superfícies aplainadas

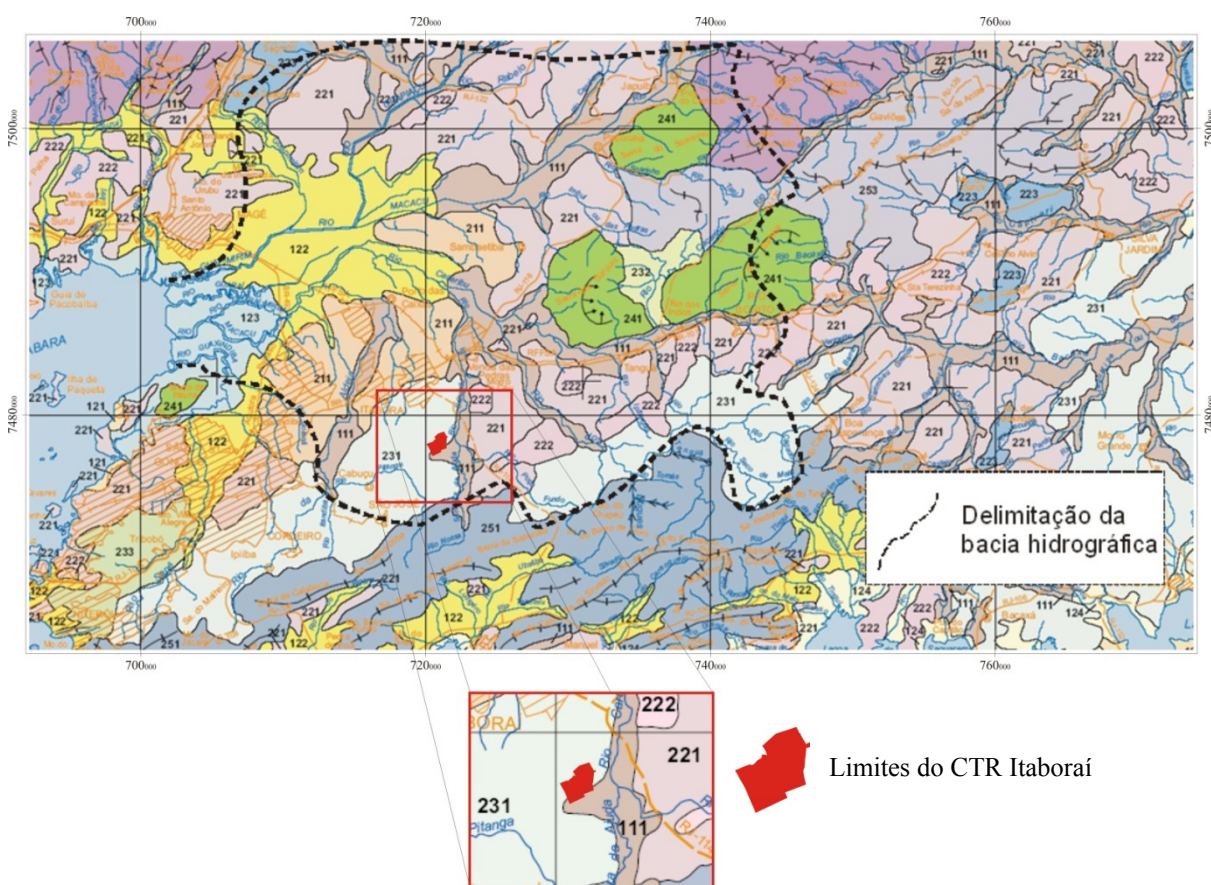
(231)- Domínio Suave Colinoso. Relevo de colinas muito pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos arredondados ou alongados, com expressiva sedimentação de colúvios e alúvios. Ocorrência subordinada de morrotes alinhados. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 50m e gradientes muito suaves;

(232)- Domínio Colinoso (zona típica do domínio de "mar de morros"). Relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou alongados, com sedimentação de colúvios e alúvios. Ocorrência

subordinada de morrotes alinhados e morros baixos. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 100m e gradientes suaves.

f) Relevos de degradação sustentados por litologias específicas

(241)- Maciços Intrusivos Alcalinos. Relevos dômicos sustentados por Maciços Alcalinos, com vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas, com topos arredondados, por vezes, preservando uma borda circular (cratera vulcânica erodida). Predomínio de amplitudes topográficas superiores a 500m e gradientes elevados a muito elevados, com sedimentação de colúvios e depósitos de talus.



MAPA GEOMORFOLÓGICO do Estado do Rio de Janeiro.(CPRM- 2000) .A área pontilhada corresponde a delimitação da bacia hidrográfica da Região de Itaboraí e contém as unidades geomorfológicas descritas.

### ***Geomorfologia Local***

A área onde se instalará o empreendimento apresenta-se bordejada por uma unidade geomorfológica composta por colinas suaves que grada para planícies aluviais nas porções mais centrais do local.

Segundo a classificação para unidades geomorfológicas estabelecida pelo Mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000), a área do empreendimento se enquadra no chamado Domínio Suave Colinoso (231), descrito como relevo de degradação em planaltos dissecados ou superfícies aplainadas com amplitude inferior a 50 m.

A área possui amplitudes médias em torno de 30 m, com rampas em média de 200 metros, com gradiente médio em torno de 16%, enquadrando-se também na classificação de IPT (1981), como colinas.

As porções colinosas são sustentadas por rochas proterozóicas mais resistentes à erosão. Apresentam, em geral, na sua porção superior, uma vegetação secundária composta arbustos e árvores de pequeno porte. A maior parte da área é ocupada por pastagem e predomina uma vegetação gramínea. Além de plantas freatófitas, que são encontradas nas regiões alagadiças.

As porções mais baixas do relevo compreendem planícies, em grande parte sem presença de cursos d'água. Parte destas planícies constituem-se vales afogados.

A constituição do relevo parece condicionada, principalmente, pelo aspecto tectônico, visto que não foi observada uma variação litológica que justifique a diferença entre colinas e planície. Não há indícios de erosão acelerada na área em questão.

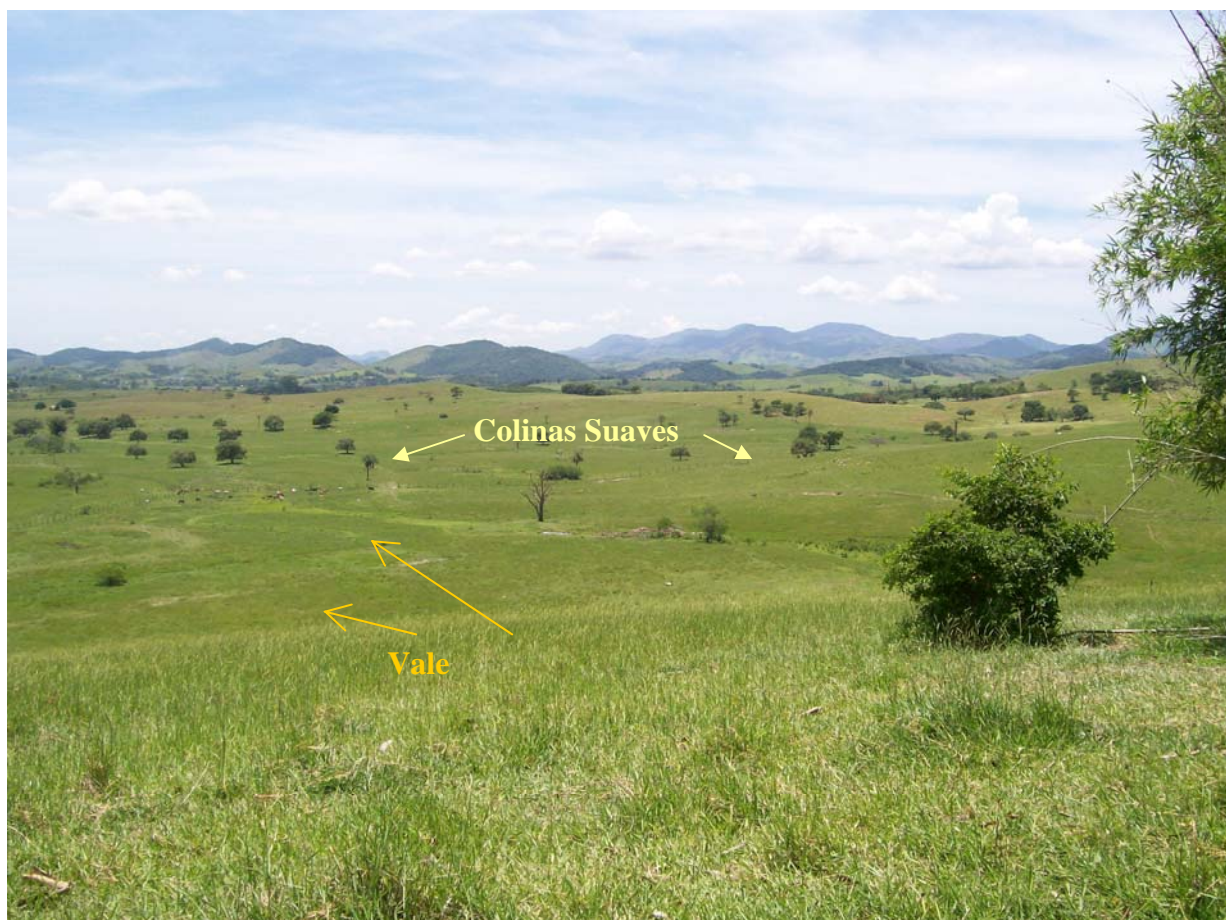


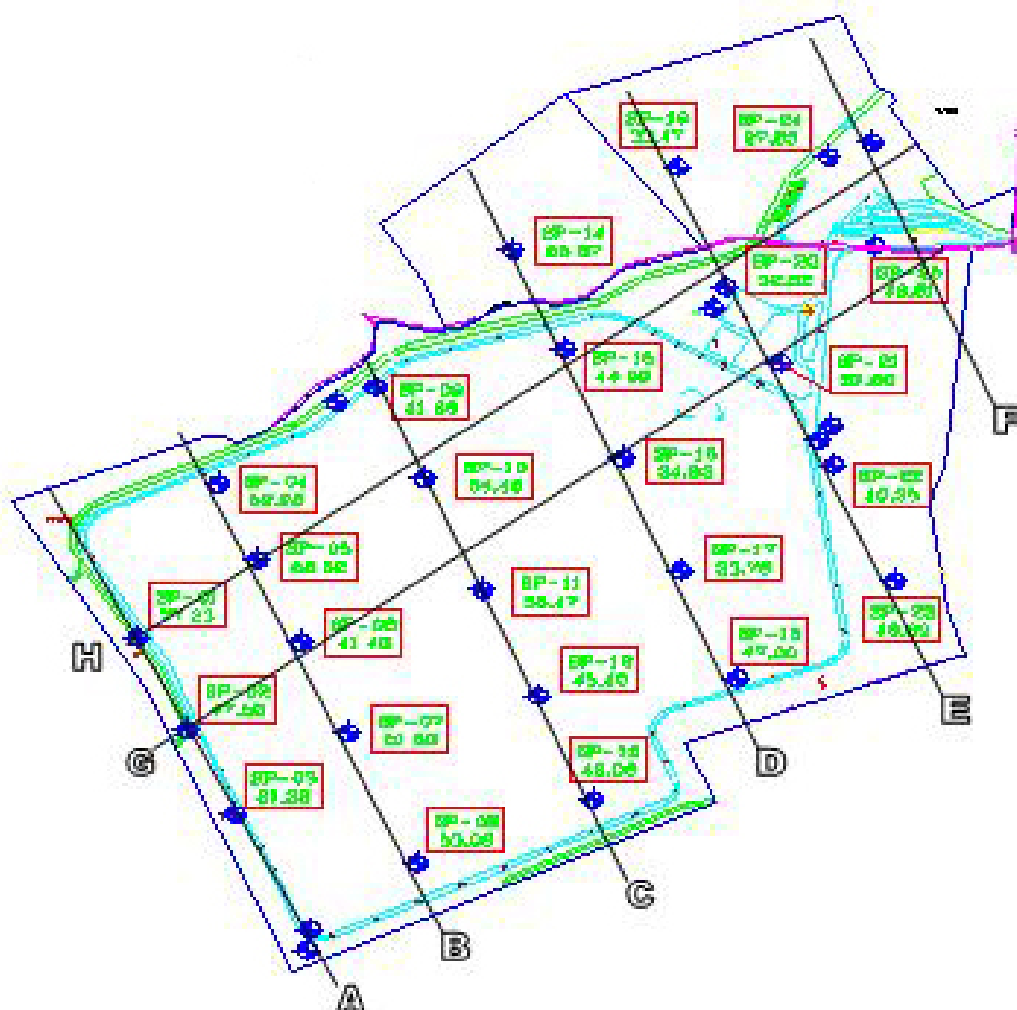
Figura: Aspecto Geomorfológico da área do empreendimento.

#### 6.1.4 – SOLOS

##### ***O terreno***

Sobre o ponto de vista geotécnico, além dos estudos, investigações e ensaios de rotina, é necessário ter clara a geologia estrutural da área destinada à construção do empreendimento, porque, em princípio, todo local para construção de um aterro pode ser geologicamente conturbado.

Para o estudo do solo, foi utilizada a planta do local, com a marcação dos furos de sondagem, onde foi feito um caminhamento, a fim de traçar os perfis do subsolo. Posteriormente, foram comparados com os resultados obtidos por ensaio geofísico com o equipamento GPR.



Este estudo foi baseado nos relatórios de sondagens SPT da empresa GEOLOGUS ENGENHARIA LTDA. de outubro de 2007 e no Levantamento geofísico para avaliação geológica na área da C.T.R Itaboraí da empresa GPR GEOSCIENCE GEOFÍSICA LTDA de dezembro de 2007.

Os resultados obtidos no ensaio com o GPR confirmam os resultados produzidos pelo ensaio SPT. Apesar de o caminhamento do GPR não ter seguido

rigorosamente o alinhamento das sondagens, pode-se observar uma boa equivalência nos tipos de solo e profundidade da rocha sã em todos os perfis.

De acordo com as sondagens e observação tátil visual, o solo superficial predominante no terreno é o solo residual maduro. O terreno avaliado caracteriza-se também pela ocorrência do mesmo solo de origem residual, porém jovem, sempre sobre a rocha sã (impenetrável), o que conseqüentemente resulta numa firme estrutura o que reflete em altos valores de resistência à penetração, conforme apresentados nos relatórios de sondagem - SPT.

Quanto à análise granulométrica, há grande presença de material argiloso, com alguns agrupamentos siltosos e poucos arenosos, o que também caracteriza a boa formação do solo para a base do aterro, o que irá determinar a baixa velocidade de percolação da massa fluida neste solo quando preparado para uso como liner de fundo ou dique de contenção.

Nos relatórios de ensaio SPT apresentados, foi observada a presença de água apenas nos furos SP-02, SP-17, SP-18 e SP-20, em profundidade aproximada de 1 m.

Na região do furo SP-07, encontra-se o limite de sondagem (rocha) a menos de 1 m;

Encontra-se o limite de sondagem (rocha) a 9,6 m na região do furo SP-02 equiparando-se a análise com GPR;

Encontra-se o limite de sondagem (rocha) de 3 a 3,5m na região dos furos SP-8, SP-10, SP-13, SP-15, SP-16 e SP-17, onde se pode admitir uma razoável equiparação com os valores obtidos com GPR, pois existe uma variação na cota topográfica superficial;

Encontra-se o limite de sondagem (rocha) entre 9 a 10m em SP-18, SP-19, SP-20, SP-21 e SP-22; 6 a 8m em SP-23 onde se pode admitir uma razoável equiparação com resultados do GPR.

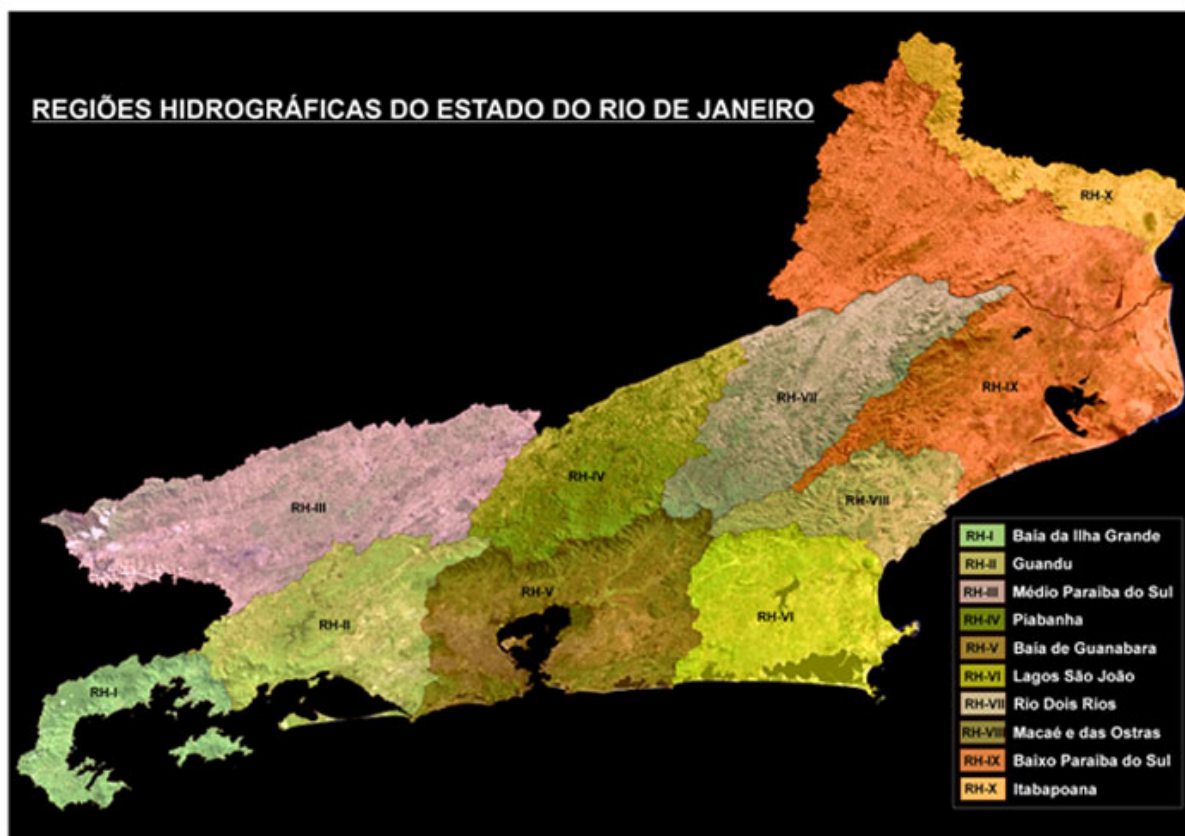
Sob o ponto de vista geotécnico, a predominância da pouca profundidade da rocha, assim como a existência de solos argilosos não saturados e o alto valor de SPT em camadas de solo sobre a rocha são, determinado nas sondagens e nas análises por GPR, indicam uma situação favorável para instalação de um aterro para RSU sobre este terreno, uma vez que os recalques devido ao adensamento não serão significativos.

*Fundações sobre solos residuais (conforme relatório de sondagem).*

Conforme relatórios de sondagens, o solo predominante no terreno é o residual. De uma maneira geral, as fundações sobre este tipo de material que apresentam SPT maior que 7, em geral são adequados para fundação (liners) de aterros. Também, normalmente são bons materiais para a construção de diques de contenção, por apresentarem bons parâmetros geotécnicos.

### 6.1.5 – RECURSOS HÍDRICOS

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, a partir de 2006, segundo resolução nº 18 (08/11/2006), agrupou os rios que drenam o estado em 10 regiões hidrográficas (RH), a saber: Região Hidrográfica da Baía de Ilha Grande, Guandu, Médio Paraíba do sul, Piabanha, Baía de Guanabara, Lagos São João, Dois Rios, Macaé e Rio das Ostras, Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.



Fonte: Serla ([www.serla.rj.br](http://www.serla.rj.br).)

### ***Hidrologia de Superfície e Subterrânea - Regional***

Em relação a hidrologia de superfície, a região onde se localiza o município de Itaboraí, onde se instalará o empreendimento, está situada na Região Hidrográfica Baía de Guanabara. (RH-V)

A área da região hidrográfica em questão inclui 16 municípios, nos quais vivem mais de 8 milhões de pessoas. Dez municípios estão integralmente na bacia, como: Itaboraí, Duque de Caxias, Mesquita, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, São Gonçalo, Magé, Guapimirim, e Tanguá. Outros seis, integram apenas parcialmente a bacia, são eles: Rio de Janeiro, Niterói, Nova Iguaçu, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito e Petrópolis.

A RH da Baía da Guanabara apresenta 4.198 Km<sup>2</sup> e é composta pelas seguintes sub-bacias:

- Guapi/Macacu,
- Caceribu,
- Iguaçu/Sarapuí,
- Estrela/Inhomirim/Saracuruna,
- Guaxindiba/Alcântara,
- Meriti/Acari,
- Canal da Cunha,
- Canal do Mangue,
- Bomba,
- Imbuaçu,
- Suruí,

- Roncador,
- Magé
- Iriri.

As sub-bacias supracitadas drenam áreas densamente urbanizadas, apresentam a maioria dos rios canalizados e são fortemente impactadas por dejetos industriais e domésticos.

A sub-bacia relacionada à área de influência do empreendimento é a Sub-Bacia do Caceribú, que drena uma área de aproximadamente 846,7 km<sup>2</sup>. Seus principais afluentes estão situados a sua margem esquerda são eles, o Rio Duques e Iguá, nas porções mais a montante, além dos Rios Aldeia e Vargem que se unem para formar o Rio Porto das Caixas que deságua no Rio Caceribú, mais a jusante.

O Rio Caceribú é um dos principais contribuintes para a Baía de Guanabara. Com quase 60 km de extensão, tem suas nascentes nas serras ainda florestadas nos municípios de Rio Bonito e Tanguá, drena o município de Itaboraí e parte de São Gonçalo, desaguardo na vertente leste da Baía de Guanabara através do manguezal de Guapimirim, conforme mostrado na figura abaixo:

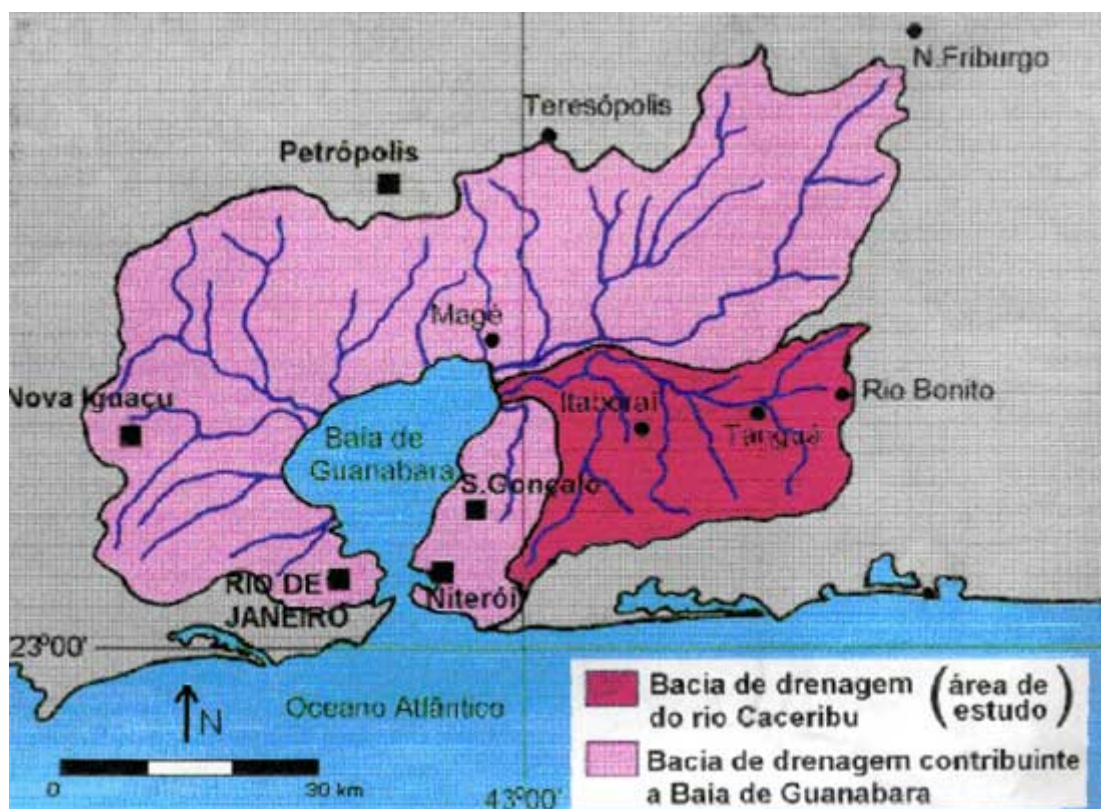


Figura: Sub-Bacia do Rio Caceribú (Fonte: IBG/CIGUA )

Os municípios que abrangem a sub-bacia hidrográfica do rio Caceribu tem uma população de cerca de 438.000 habitantes e densidade demográfica de 518 hab/km<sup>2</sup>, (Censo de 1991). Entretanto, a comparação entre os censos demográficos do IBGE de 1980 e 1991 mostra que o município de Itaboraí teve um crescimento anual de 3,16% ao ano, seguido pelo de São Gonçalo, de 1,79%, índices maiores que a média de 0,8% de toda a região hidrográfica da Baía de Guanabara. Os municípios de Itaboraí e São Gonçalo mostraram o maior crescimento de área urbana de toda região hidrográfica drenante à Baía de Guanabara, conseqüentemente, estes tiveram desmatamento recorde, proporcional ao crescimento populacional.

Originalmente o Rio Caceribu era um afluente do Rio Macacu. Ambos foram os eixos principais estruturadores do território local pelo fato de terem sido as principais vias de transporte de mercadorias e de pessoas. Com grandes obras de engenharia realizadas entre os anos 40 e 60 para o saneamento da Baixada Fluminense, o Rio Macacu foi desviado para o Rio Guapimirim, onde passou a desaguar, ficando a Sub-Bacia do Rio Caceribu isolada.

Na foz do Rio Caceribu e de outros rios da bacia do leste da Guanabara encontra-se a APA de Guapi-Mirim, criada pelo Decreto Presidencial nº 90.225 de 25 de setembro de 1984, sob a tutela do IBAMA para proteger os manguezais remanescentes no litoral da Baía de Guanabara. Com uma área de 138,25km<sup>2</sup>, a APA de Guapi-Mirim é administrada por um Conselho Gestor. Este Conselho é presidido pelo Chefe da APA e tem a participação dos principais interessados na área: as prefeituras de Guapimirim, Magé, Itaboraí e São Gonçalo, além de caranguejeiros, pescadores, pesquisadores e empresários.

Os rios que compõe a Sub-bacia do Rio Caceribu são considerados, segundo a Resolução CONAMA nº 020 de 18/06/86, que classifica as águas doces, salobras e salinas, como de Classe 2 , cujas águas são destinadas:

- a) ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação.

As nascentes dos rios são especialmente protegidas e estão enquadradas na Classe I, cujas águas são destinadas ao abastecimento doméstico com simples desinfecção e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

### ***Recursos Hídricos Subterrâneos:***

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, o principal estudo sobre o tema desenvolvido no Estado do Rio de Janeiro está relacionado ao Mapa de Favorabilidade Hidrogeológica do Estado do Rio de Janeiro (Barreto *et al*, 2000), que estabelece a potencialidade para ocorrência de água subterrânea nos domínios do estado fluminense. O estudo desenvolvido pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) em colaboração com o DRM (Departamento de Recursos Minerais) é resultado da integração de dados geológicos, geomorfológicos e pedológicos com dados cadastrais de poços tubulares profundos com auxílio de geoprocessamento.

Neste estudo, os mananciais subterrâneos do estado do Rio de Janeiro são divididos em dois grandes grupos:

- Sistema Aquífero Cristalino
- Sistema Aquífero Sedimentar.

O Sistema Aquífero Cristalino é composto por rochas ígneas e metamórficas que constituem do arcabouço litológico de grande parte da área do estado. Estas rochas armazenam água devido a presença de descontinuidades, como fraturas, diáclases, juntas, foliação, etc. Estas descontinuidades derivam

dos vários eventos tectônicos a que estas rochas foram submetidas.

Segundo apontam os dados apresentados na Tabela Distribuição Percentual de áreas do Sistema Aquífero Cristalino, cerca de 46,25% da área composta por rochas cristalinas no Estado do Rio de Janeiro são classificadas como de favorabilidade para ocorrência de água subterrânea alta a muito alta, 38,22% mediana 14,7% baixa a muito baixa e 0,83% desfavorável. Portanto 84,47% das rochas que compreendem o Sistema Aquífero Cristalino são classificadas como de favorabilidade acima de mediana.

Tabela: Distribuição Percentual de áreas do Sistema Aquífero Cristalino em relação à favorabilidade da ocorrência de água subterrânea.

<i>Favorabilidade</i>	<i>Índice</i>	<i>Área em %</i>	<i>Área acumulada</i>	<i>Área em km<sup>2</sup></i>
Alta muito alta	10	0,04	0,04	14,8
	9	4,06	4,1	1.427,98
	8	22,85	26,95	8.031,63
	7	19,3	46,24	6.784,07
Mediana	6	20,21	66,46	7.105,91
	5	18,01	84,47	6.332,59
Baixa	4	11,24	95,71	3.951,08
Muito baixa	3	3,6	99,16	1.215,68
Desfavorável	2	0,75	99,92	264,46
	1	0,07	99,99	26,3
	0	0,01	100	21
		100		35.156,6

Fonte: Serla (www.serla.rj.br.)

O Sistema Aquífero Sedimentar é composto pelas bacias sedimentares e aluviões dos rios que integram as várias regiões hidrográficas do estado fluminense. As áreas sedimentares do Estado do Rio de Janeiro são bastante restritas, correspondendo às Bacias de Campos e Resende, e pequenas Bacias

como Volta Redonda e Itaboraí. No entanto, segundo Barreto et al (2000), o conhecimento incipiente das propriedades hidráulicas destes aquíferos sedimentares torna difícil à avaliação da potencialidade dos recursos hídricos presentes nestas unidades hidrogeológicas.

### ***Hidrologia de superfície e subterrânea - Local***

Localmente, há um talvegue que drena a porção leste da área, na direção S-N e deságua à margem esquerda no Rio Calundu que integra a Sub-bacia do Rio Caceribu que, por sua vez, é parte da Região Hidrográfica Baía de Guanabara (RH-V).

O Rio Calundu é formado pela confluência dos Rios do Poço Fundo e N.S<sup>a</sup> d'Ajuda que nascem na Serra do Sapucaia. Este drena parte do município de Itaboraí em alguns pontos paralelo a Rodovia RJ-144. No trecho próximo a desaguar no Rio Caceribú, passa a se chamar Iguá.

Na área em questão ocorrem duas unidades hidrogeológicas, uma unidade mais superficial composta por sedimentos elúvio-fluviais com espessura média de aproximadamente 5 m (aquífero sedimentar) e outra unidade mais profunda, composta por rocha cristalina fraturada (aquífero fissural). Como não existem poços tubulares profundos na área, os indícios mais fortes da ocorrência de um aquífero fissural são respaldados nos dados de eletroresistividade e GPR que apontam a presença de fraturas de 2 a 16m de profundidade.

Há uma tendência de ocorrência de surgências ligadas à unidade

hidrogeológica superior, especialmente, na borda noroeste da área do empreendimento. Nestes pontos, o maciço rochoso de natureza impermeável encontra-se muito raso. Os dados geofísicos (GPR e SEV) apontam que a profundidade da rocha sã, em média, varia entre 5 a 9 m.

Neste contexto ocorre uma dificuldade de infiltração profunda das águas pluviais. Isto resulta em pontos alagadiços com presença de plantas freatófitas. Nas partes mais planas, as surgências podem estar relacionadas também com um sistema de vales e canais de drenagem pretéritos que atualmente encontram-se afogados.

Algumas leituras N.A. (nível d'água subterrâneo) realizadas, em alguns poços de monitoramento (PM 04 e PM 02) locados no aquífero superior comprovam a pouca profundidade da água subterrânea. As leituras realizadas no PM 04 foram 0,6 m em novembro de 2007 e 1,5 m. em janeiro de 2008. No PM 02, o N.A. foi atingido a 2m de profundidade em leitura realizada em janeiro/2008. Estes poços se localizam na encosta das colinas.

Não foi possível estabelecer um mapa potenciométrico para área com determinação da direção de fluxo subterrâneo devido à escassez de dados. Somente 4 furos de sondagem atingiram o N.A., SP-2, SP-17, SP-18 e SP-20, cada um apresentando 0,72; 0,6; 0,9 e 2 metros de profundidade, respectivamente, segundo dados da empresa Geologus responsável pelas sondagens. Entretanto, ressalta-se que o sentido do fluxo d'água segue o padrão da drenagem, isto é, da cota mais alta (Furo 18) para a cota mais baixa (furo 20).

Segundo a classificação apresentada pelo Mapa de Favorabilidade Hidrogeológica do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000), a área do empreendimento se enquadra no Sistema Aquífero Cristalino com favorabilidade alta para aproveitamento de água subterrânea com vazões médias estimadas de 5m<sup>3</sup>/h, podendo atingir 60 m<sup>3</sup>/h em alguns locais.

### *Análise das águas de superfície*

As amostras de água de superfície na área do das futuras instalações da CRT Itaboraí foram coletadas em 4 pontos de um canal de drenagem (Mapa de Localização das Amostras) e analisadas pela SGS GEOSOL para os seguintes parâmetros: As total, CN total, Cloreto, Condutividade Elétrica, Cor, Cromo Hexavalente, Dureza total, Fluoreto, P total, Hg total, Al total Ba total, Cd total, Co total, Cr total, Cu total, Fe total, K total Mg total, Ca total, Mn total, Mo total, Na total, Ni total ,Pb total Zn total , Nitrogênio nitroso, nítrico e amônia e Kjeldahl oxigênio dissolvido, pH, Sólidos Dissolvidos, Sulfato, Turbidez, OD, gravimétrico e temperatura.

Tabela: Análises químicas de amostras de águas coletadas na superfície

<i>Parâmetros Químicos</i>	<i>Parâmetros CONAMA/357/05 para Água Doce classe 3 e 4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
As total (mg/L)	0,033	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CN total (mg/L)	0,022	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (mg/L)	250	83	56	41	22
Condutividade Elétrica (microsiemens/cm)		584	414	293	170
Cor mg Pt/L	75	320	400	320	120
Cr Hexav mg/L		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DBO mg O2/L	10	4,5	16	5	<2

<i>Parâmetros Químicos</i>	<i>Parâmetros CONAMA/357/05 para Água Doce classe 3 e 4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
DQO mg O <sub>2</sub> /L		43,8	87,6	79,7	<15
Dureza mg/CaCO <sub>3</sub> /L		61	54	30	21
Fluoreto (mg/L)	1,4	0,46	0,29	0,19	0,14
P total(mg/L)	0,075	0,2	0,13	0,22	0,06
Hg total (mg/L)	0,002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Al total (mg/L)	0,2	0,17	0,27	0,08	0,05
Ba total(mg/L)	1	0,096	0,043	0,042	0,03
Cd total(mg/L)	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Co total (mg/L)	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cr total (mg/L)	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cu total (mg/L)	0,013	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fe total(mg/L)	5	4,7	4,54	3,05	1,05
K total(mg/L)		4,61	6,93	7,75	4,45
Mg total (mg/L)		6,88	5,91	3,41	1,73
Ca total(mg/L)		13,1	11,8	6,26	5,41
Mn total(mg/L)	0,5	3,35	1,73	0,98	0,44
Mo total(mg/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na total(mg/L)		84,4	51,2	36,4	21,2
Ni total(mg/L)	0,025	0,43	0,08	0,1	0,15
Pb total(mg/L)	0,033	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zn total(mg/L)	5	0,06	0,05	0,04	0,04
N.nitroso (mg/L)	1	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
N. nítrico(mg/L)	10	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
N amoniacal(mg/L)	13,3 p 7,5	0,13	0,24	0,12	0,51
N Kjeldahl(mg/L)		0,57	0,97	0,66	0,68
O.D (oxigênio dissolvido) mg/L)	4	5,3	1	1	3,4
pH	6 a 9	6,98	6,88	6,74	6,73
Sólidos dissolvidos(mg/L)		332	<0,02	191	95
sulfato(mg/L)	250	13.3	<1	7,68	6,86
Turbidez NTU	100	58	48	24	12
OG gravim.mg/l		< 5	< 5	< 5	< 5
Temp.(oC)		26	26	23	25
Coliformes Fecais UFC/100ml		8000	0	2000	4000
Coliformes Fecais Totais UFC/ 100ml	4000	36000	200	7000	36000

Fonte: SGS GEOSOL

A análise dos dados das análises dos parâmetros químicos foi considerada a luz dos valores orientadores estabelecidos pela Resolução no. 357/2005 do CONAMA para Classe 4 de Água Doce, dado que a água existente no local não se destinará a usos exigentes. Segundo esta resolução as águas doces Classe 4 são destinadas somente para navegação e harmonia paisagística.

Alguns dos parâmetros analisados, como condutividade elétrica, não são considerados na Resolução do CONAMA/357/05, mas apresentam-se como auxiliares importantes para interpretação dos dados.

Observa-se que as principais inconformidades encontradas nas amostras analisadas em relação ao Padrão estabelecidos pelo CONAMA/357/05 para a Classe 4, são:

- Cor: Amostras 1,2,3 e 4;
- DBO: Amostra 2;
- P total (Fósforo total): Amostras 1,2 e 3;
- Al total (Alumínio total); amostra 2;
- Mn total (Manganês total): amostras 1,2 e 3;
- Ni total (Níquel total): Amostras 1,2,3 e 4 ,
- O.D.(oxigênio dissolvido): Amostras 2 e 3 ;
- Coliformes fecais: Amostras 1,3 e 4.

#### Cor

A cor apresentada por uma amostra de água está relacionada a redução de intensidade que a luz sofre ao atravessar o corpo hídrico. No caso da área em

questão todas as amostras apresentam alto índice de cor por drenarem um solo turfoso, rico em matéria orgânica. Neste contexto a percolação neste tipo de solo aumenta a concentração de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico, como ácidos húmicos derivados da decomposição de vegetais e também colóides inorgânicos, como óxidos de ferro e manganês presentes no solo.

### Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO de uma amostra de água representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. No local onde foi coletada a Amostra 2 há presença de contaminação de natureza orgânica que pode ter ocorrido pela presença de material orgânico como restos de vegetais e plantas.

Considera-se que um curso d'água encontra-se impactado por substâncias biodegradáveis quando a relação de DQO/DBO é menor que 5 (Valente *et al*, 1997). Os valores encontrados nas amostras 1, 2 e 3, respectivamente 9,73, 5,47; 15,94, mostram que o maior impacto na água é de substâncias inorgânicas. Os valores acima parecem estar relacionados à presença, fora dos padrões de referência, de manganês e à alta presença de ferro (embora dentro dos padrões) apresentadas pelas amostras.

### Fósforo total

O fosfato pode ser proveniente de adubos à base de fósforo, ou da

decomposição de materiais orgânicos e esgoto. A concentração de fosfatos está fora dos padrões detectadas nas amostras 1, 2 e 3 estão ligadas, provavelmente, a decomposição de matéria orgânica.

#### Alumínio total

A concentração de alumínio fora dos padrões, observada na amostra 2, parece estar relacionada a complexação que este elemento sofre na água, quando em presença de matéria orgânica. Nas estações chuvosas e com aumento da turbidez é comum a elevação da concentração de alumínio nas águas superficiais. (CETESB, 2007)

#### Manganês total

O solo lixiviado pela água do canal de drenagem apresenta-se turfosos e com características redutoras. Este tipo de solo costuma ser rico em óxido de manganês. A concentração de manganês fora dos padrões, encontradas nas amostras 1,2 e 3 está relacionadas a presença deste elemento nas camadas de solo.

#### Níquel total

Segundo CETESB (2007) as concentrações de níquel em águas superficiais naturais podem chegar a aproximadamente 0,1 mg/L, embora concentrações de mais de 11,0 mg/L possam ser encontradas, principalmente em áreas de mineração. As concentrações de Ni encontradas nas amostras estão

ligadas, provavelmente, às características químicas originais do solo da área drenada. As outras contribuições de níquel para o meio ambiente, como queima de combustíveis fósseis e processos industriais (normalmente relacionados à metalurgia) não se aplicam ao contexto estudado.

### Oxigênio Dissolvido

O oxigênio é indispensável à vida, aos animais e à maior parte dos microrganismos que vivem da água. Ao contrário do ar, a água possui menos oxigênio, porque o gás não é muito solúvel. Um rio com águas de boa potabilidade, em condições normais, apresenta normalmente, de 8 a 10 miligramas de oxigênio dissolvido por litro de água. Essa quantidade pode variar em função da temperatura e pressão.

Os valores baixos de OD encontrados nas amostras 2 e 3 (1 mg O<sub>2</sub>/L) podem estar relacionados à pequena profundidade do local de coleta ou a baixa velocidade do seu fluxo, já que os valores de DBO observados nas mesmas amostras não indicam presença de um processo de eutrofização.

### Nitrogênio Amoniacal

O nitrogênio amoniacal é escasso nas águas e pode ser retirado do ar por algumas algas. Alguns adubos utilizados na agricultura possuem nitrogênio como principal nutriente dada a sua importância e escassez no solo. Todavia, também está presente na matéria orgânica em decomposição. Nos animais e vegetais o nitrogênio se encontra na forma orgânica, mas quando em contato

com a água, rapidamente transforma-se em nitrogênio amoniacal. A presença de nitrogênio amoniacal na água significa que há matéria orgânica em decomposição (esgoto) e que o ambiente está pobre em oxigênio.

Como a concentração de nitrogênio amoniacal é muito reduzida para todas as amostras, a baixa concentração de oxigênio dissolvido para as amostras 2 e 3 não se relaciona à presença de matéria orgânica em decomposição (esgoto).

O valor de nitrogênio Kjeldalh é a soma dos nitrogênios orgânicos e amoniacal, e serve para avaliar a disponibilidade de nitrogênio para atividade biológica. Os valores de NK entre 0,5 e 1 mg/L mostram que o sistema não está sendo influenciado por excesso de insumos orgânicos (esgoto).

#### Coliformes Fecais

A elevada concentração de coliformes totais indica contaminação da água por fezes. Os valores altos de coliformes fecais totais encontrados nas amostras 1, 3 e 4 indicam que as águas foram impactadas, pontualmente, por fezes de animais, já que não há indícios de contaminação por efluentes oriundos de dejetos humanos (nitrogênio amoniacal com baixa concentração).

O local de onde foi coletada a Amostra 4 apresenta melhores condições dentre todos os pontos amostrados, mas não satisfaz as exigências do CONAMA/2005 devido a excessiva presença de coliformes fecais e a coloração.

Os principais impactos observados na água relacionam-se as

características do solo do local, rico em óxido de manganês, e a presença de matéria orgânica vegetal em decomposição. Estas características aumentam a coloração, localmente valores de DBO no ponto 2 e o fósforo total e diminui a presença de oxigênio dissolvido nos pontos 2 e 3.

A presença de níquel é uma característica da origem do solo e a presença de alumínio relaciona-se à época do ano em que foi coletada a amostra (dezembro/2007).

## 6.2 – MEIO BIÓTICO

### 6.2.1 - INTRODUÇÃO

Os integrantes da flora e da fauna mantêm estreitas relações entre si, onde a fauna de uma região depende da flora típica ali existente, nela encontrando abrigo, refúgio e alimentos. Por outro lado, a flora está sujeita as ações tanto positivas (polinização e dispersão), quanto negativas (herbívora) da fauna. Ambas, por sua vez, dependem do meio, estando sujeitas aos fatores climáticos (umidade, temperatura, insolação) e aos fatores edáficos (constituição físico-química do solo). Deste sistema de interações depende a continuidade da vida na Terra.

De maneira geral, os estudos ambientais estruturam suas análises em unidades espaciais bem demarcadas, como os ecossistemas, pois são sistemas abertos de dimensões variáveis, onde ocorrem interações entre fatores abióticos e bióticos gerando fluxo de energia e ciclagem de matéria. O ecossistema é

considerado a unidade funcional da Ecologia.

O diagnóstico ambiental da área de estudo, sobretudo do componente vegetação, foi realizado a partir da caracterização dos aspectos gerais da fitogeografia da região na qual se insere.

Para efeito desta análise, serão consideradas as áreas abrangidas pelos limites da Área de Influência Direta (AID) e da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, com raio de 3 km e 30 km, respectivamente, conforme já definido no Capítulo 3 deste EIA. Maior ênfase será dada à Área de Intervenção (AI) do empreendimento, objeto desse estudo.

Todas as formações vegetais originais da região, em maior ou menor grau, sofreram degradação com a ocupação humana intensiva após a colonização. Durante o século XVI a região foi importante fornecedora de pau-brasil e outras madeiras de lei. No início do século XVII tem início à cultura da cana-de-açúcar e a criação extensiva de gado nas baixadas. Na primeira metade do século XIX o café chega à região. Finalmente, no século XX, a cultura da laranja e outros cítricos instalam-se na região. Atualmente, além das fazendas de gado e laranja, há uma grande quantidade de pequenos sítios e loteamentos na região.

A atividade agropecuária, associada à extração de madeira e lenha, usada em padarias e olarias, levou ao quase completo desaparecimento das florestas tropicais úmidas da região - Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual - especialmente das florestas de baixada. Os poucos remanescentes florestais

concentram-se nas áreas mais íngremes e de difícil acesso, sendo quase todas as formações secundárias, empobrecidas pelo quase desaparecimento das espécies de maior valor comercial (madeiras nobres).

Os limites de influência estabelecidos estão contidos no Bioma Mata Atlântica, apesar de que um dos pontos que mais têm gerado discussão em torno da chamada Floresta Pluvial Tropical Atlântica (ou Mata Atlântica) é a delimitação real dos seus domínios. Desde as primeiras divisões fitogeográficas propostas para o Brasil, seus limites variaram consideravelmente. Em termos gerais, a Mata Atlântica pode ser vista como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil.

Na época do descobrimento, a Floresta Pluvial Tropical Atlântica estendia-se desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte, ocupando uma área de aproximadamente 1 milhão de km<sup>2</sup>. O relevo, como determinante de uma alta pluviosidade e alta umidade, condicionava sua ocorrência. Apresentava-se como uma faixa praticamente contínua, com uma largura média de 200 km, tornando-se muito estreita no litoral sul do Rio de Janeiro e norte de São Paulo, onde a escarpa está muito próxima da costa.

Na colonização do território fluminense, o desmatamento ocasionado pelos diversos ciclos econômicos em épocas diferentes, como o da cana-de-açúcar e do café, ocorreu de forma aleatória, acarretando a redução drástica da vegetação original do Estado do Rio de Janeiro. Cinco séculos de ocupação

reduziu formações vegetais do domínio da Mata Atlântica, como a Floresta Ombrófila Densa, a pequenas manchas que se concentram na Região Sul/Sudeste.

O extrativismo, que teve início com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), expandiu-se posteriormente para madeiras como a caviúna (*Dalbergia nigra*), a caxeta (*Tabebuia cassinoides*), o cedro (*Cedrella spp.*), o pau-d'óleo (*Copaifera spp.*), o jacarandá (*Machaerium spp.*), as canelas (*Ocotea spp.*), o vinhático (*Platymenia spp.*), o palmito (*Euterpe edulis*) e o xaxim (*Cyathea spp.*). A expansão das culturas de cana-de-açúcar, principalmente na Região Nordeste do Brasil, do café, em São Paulo e Rio de Janeiro, do cacau na Bahia e da banana no sul do Estado de São Paulo, culminando na agricultura de subsistência, e mais recentemente a especulação imobiliária, podem ser apontadas como as principais causas desta drástica redução da Floresta Pluvial Tropical Atlântica.

As formações florestais abrangidas pela Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro, compreendem a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, sendo que na área de influência do empreendimento (direta e indireta) ocorre somente a FOD. Destacam-se, ainda, no Estado do Rio de Janeiro os ecossistemas como manguezal, restinga e brejos.

## 6.2.2 – CARACTERIZAÇÃO VEGETAL

### 6.2.2.1 – Descrição da Vegetação na Área de Influência Indireta

A região de localização do empreendimento situa-se no compartimento estrutural denominado “Maciço Litorâneo”, uma região topográfica e edáfica de solos essencialmente arenosos, ácidos, distróficos e onde a matéria orgânica está acumulada na superfície, apresentando a cobertura vegetal presente na área de influência do empreendimento uma fitofisionomia alterada, em diferentes níveis de sucessão, que se encontram descaracterizadas no que concerne à cobertura vegetal original, em decorrência das intervenções pertinentes ao processo de crescimento urbano e antigos sítios agrícolas.

Os ecossistemas presentes nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento encontram-se alterados, sendo que é possível vislumbrar as seguintes separações fitogeográficas: Floresta Pluvial Atlântica (ou Floresta Ombrófila Densa, ou Mata de Encosta ou Mata Atlântica), Restinga, Brejos e Manguezal.

Os ambientes de Floresta Pluvial encontram-se mais abundantes nas encostas da Serra do Mar, estando presentes nos municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu. Nos demais municípios da área de influência indireta do empreendimento, esta formação encontra-se bastante alterada devido à pressões antropicas, sendo representada por fragmentos desconexos de mata.

*- Floresta Ombrófila Densa:*

Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos, justamente pelas subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, a característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito bem a "região florística florestal". Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco. Além disso, dominam, nos ambientes dessas florestas, latossolos distróficos e, excepcionalmente, eutróficos, originados de vários tipos de rochas.

Tal tipo vegetacional foi subdividido em cinco formações ordenadas segundo hierarquias topográficas que refletem fisionomias diferentes de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas resultantes de ambientes também distintos. Estes variam 1° centígrado para cada 100 metros de altitude.

As observações realizadas, através dos levantamentos executados pelo projeto RADAMBRASIL, nas décadas de 70 e 80 e os estudos fitogeográficos mundiais confiáveis, iniciados por Humboldt em 1806 na ilha de Tenerife e contidos na vasta bibliografia, permitiram estabelecer faixas que se estreitavam de acordo com os seguintes posicionamentos:

a) Formação aluvial: não varia topograficamente e apresenta sempre os

ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos flúvios. Trata-se de formação ribeirinha ou floresta ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terrenos antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, com o tronco cônico e, por vezes, com a forma característica de botija e raízes tabulares. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme. É uma formação com bastantes palmeiras no estrato dominado e na submata, e nesta ocorrem nanofanerófitos e alguns caméfitos no meio de plântulas da densa reconstituição natural do estrato dominante. Em contrapartida, a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucas parasitas.

b) Formação das Terras Baixas: situada entre os 4° de latitude N e os 16° latitude S, a partir dos 5 m até os 100 m acima do mar; de 16° de latitude S a 24° de latitude S de 5 m até 50 m; de 24° de latitude S a 32° de latitude S de 5 m até 30 m. É uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros pliopleistocênicos do Grupo Barreiras. Ocorre desde a Amazônia, estendendo-se por todo o Nordeste até proximidades do rio São João, no Estado do Rio de Janeiro.

c) Formação Submontana: situada nas encostas dos planaltos e/ou serras entre os 4° de latitude N e os 16° de latitude de S a partir dos 100 m até 600 m; de 16° de latitude S a 24° de latitude S de 50 m até 500 m; de 24° de latitude S a 32° de latitude S de 30 m até 400 m. O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos são ocupados por uma formação florestal que apresenta fanerófitos com altura aproximadamente

uniforme. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Suas principais características são os fanerófitos de alto porte, podendo chegar a 30 m nas matas da região sudeste.

*d) Formação Montana:* situada no alto dos planaltos e/ou serras entre os 4° de latitude N e os 16° de latitude S a partir dos 600 m até 2000 m; de 16° de latitude S a 24° de latitude S de 500 m até 1500 m; de 24° de latitude S até 32° de latitude S de 400 m até 1000 m. Os altos dos planaltos e das serras estão situados entre 400 a 1000 m no sul do país. A estrutura florestal do dossel uniforme (20 m) é representada por ecotipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea.

*e) Formação Alto - Montana:* situada acima dos limites estabelecidos para a formação Montana. Trata-se de uma formação arbórea mesofanerofítica com aproximadamente 20 metros de altura, que se localiza no cume das altas montanhas com solos litólicos, apresentando acumulações turfosas nas depressões onde se localiza a floresta. Sua estrutura é integrada por fanerófitos com troncos e galhos finos, folhas miúdas, coriáceas e casca grossa com fissuras. A florística é representada por famílias de dispersão universal, embora suas espécies sejam endêmicas, revelando um isolamento antigo de "refúgio cosmopolita".

Uma vez que na Área de Intervenção existem remanescentes dessa floresta, mesmo que alterados, o presente estudo levou em conta, para fins comparativos, as espécies vegetais típicas da formação Ombrófila Densa, uma

vez que essa tipologia consta nos mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL.

A análise do fragmento existente na área de estudo, tanto florística como estruturalmente, contribuiu para a identificação do grau de conservação e do estágio de desenvolvimento. Para tanto, será utilizada como base legal a Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revalidada pela resolução CONAMA 388/07, que trata, em seu artigo 4º:

*“(...) A definição de vegetação primária e de vegetação secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, nas hipóteses de vegetação nativa localizada, será de iniciativa do Conselho Nacional do Meio Ambiente”.*

*(...)*

*§ 2o Na definição referida no caput deste artigo, serão observados os seguintes parâmetros básicos:*

*I - fisionomia;*

*II - estratos predominantes;*

*III - distribuição diamétrica e altura;*

*IV - existência, diversidade e quantidade de epífitas;*

*V - existência, diversidade e quantidade de trepadeiras;*

*VI - presença, ausência e características da serrapilheira;*

*VII - sub-bosque;*

*VIII - diversidade e dominância de espécies;*

*IX - espécies vegetais indicadoras”.*

As formas vegetacionais encontradas foram enquadradas, através de observação de parâmetros relacionados na Resolução CONAMA nº 10/93, que trata das definições de:

- 1 *Vegetação Primária* – Vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo mínimos os efeitos das ações antrópicas, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.
- 2 *Vegetação Secundária ou em Regeneração* – Vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

Posteriormente, foi realizada uma classificação mais refinada quanto ao grau de regeneração, utilizando-se para isso, os parâmetros constantes na Resolução CONAMA 06/94, que trata dos parâmetros utilizados para classificação da regeneração natural na Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

Além da formação Floresta Ombrófila, ocorrem também na região ambientes de formações pioneiras como, vegetação com influência marinha, flúvio-marinha e fluvial, conforme descritas a seguir:

- *Vegetação com Influência Marinha (restingas):*

As comunidades vegetais que recebem influência direta das águas do mar (restingas) apresentam como gêneros característicos das praias, *Remirea* e *Salicornia*, representantes de comunidades halófitas. A partir dessa zona mais próxima do mar, seguem-se as áreas mais altas afetadas pelas marés equinociais, com o domínio das espécies *Ipomoea pescaprae* e *Canavalia rosea* (plantas escandentes e estoloníferas que contribuem para fixação de dunas) além dos gêneros *Paspalum* e *Hidrocotyle*. Nos pontais rochosos presentes na região, a vegetação varia do resto das comunidades arenosas, onde é notório a presença de *Clusia criuva* associada às Cactaceae dos gêneros *Cereus* e *Opuntia*.

A paisagem da restinga não é uniforme, apresentando zonas de características diversas. A primeira, contígua ao mar, de praias e dunas, com vegetação rasteira e a outra, próxima às lagoas, com vegetação verde, indicadora de solo mais férteis.

Esse ecossistema somente está presente na área de influência indireta do empreendimento, nos municípios de Maricá, Saquarema e Niterói.

- *Vegetação com Influência Flúvio-Marinha (manguezais):*

Quanto às comunidades vegetais com influência flúvio-marinha (mangue), estas se situam sobre solo ácido e lodoso (ambiente salobro). Essas comunidades são caracterizadas por possuir o domínio de *Rhizophora mangle* (mangue-

vermelho) ou *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) ou *Avicennia schaueriana* (mangue-siriúba).

Os manguezais são considerados verdadeiras florestas de beira-mar, que ocorrem nas regiões costeiras tropicais e sub-tropicais do planeta, às margens dos oceanos e estuários, na zona entre marés, atuando como elemento de ligação entre os ambientes marinho e terrestre.

A intensa utilização de seus recursos tem ameaçado a permanência ou sobrevivência desse ecossistema, uma vez que, quando de sua exploração, não são consideradas as suas características específicas e sua importância ecológica e geomorfológica.

Dentre as características que conferem especial importância aos manguezais destacam-se:

- A quantidade de matéria orgânica produzida pela cadeia dentrítica, que constitui um elo básico das cadeias alimentares ecológica e economicamente importantes;
- Atua como “fixador de terras”, pois o crescimento das áreas colonizadas pelos manguezais acompanha a deposição dos sedimentos, avançando sobre o mar;

- A sua estrutura proporciona a criação de diversos nichos, abrigando várias espécies de peixes, moluscos e crustáceos, além de abrigar avifauna específica e de fornecer abrigo a várias outras espécies da fauna.

Os ecossistemas de mangue são altamente produtivos e exportam boa parte da matéria orgânica produzida para as cadeias alimentares estuarinas. Esta transferência de matéria deve-se ao fato desse sistema possuir poucos mecanismos internos de reciclagem de nutrientes, tornando-se sistemas abertos, permitindo grandes exportações de matéria orgânica, principalmente na forma de detritos vegetais.

A estrutura das florestas de mangue fornece refúgio natural para diversas espécies marinhas, cujos indivíduos jovens encontram proteção na estrutura radicular das árvores contra predadores. Esta característica adicionada ao fator exportação de matéria orgânica demonstra que a produção pesqueira na região pode estar intimamente ligada à integridade destes ecossistemas.

Os manguezais são comunidades vegetais anfíbias, lenhosas e perenifólias, onde ocorre pouca variedade de espécies arbóreas, mas um grande número de indivíduos por espécie.

Ocorrem ainda algumas espécies de gramíneas e ciperáceas colonizando a região frontal das “franjas” de mangue e uma espécie bastante comum, embora não seja típica de mangue, representada pelo algodoeiro-da-praia (*Hibiscus pernambucensis*) além da samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*).

Esse ecossistema é encontrado, considerando a Área de Influência indireta, nos municípios de Magé, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo.

- Vegetação com Influência Fluvial (brejo):

Esse ambiente trata de comunidades das planícies aluviais, que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou das depressões alagáveis todos os anos. Nestes terraços aluviais, conforme a quantidade de água empoçada e ainda dependente do tempo que ela permanece na área, as formações vegetais variam desde pantanosas herbáceas (*Cyperus* e *Typha*) até arbustivas (Caméfitas).

Esse ecossistema apresenta cadeias tróficas que ora avançam em direção à terra, ora em direção à água.

Nota-se que embora os brejais apresentem elementos exclusivos que não podem sobreviver fora deles, funcionam também como áreas de trocas diretas entre os ambientes aquáticos e terrestres, estabelecendo-se dessa maneira, num centro irradiador de energia através das camadas tróficas.

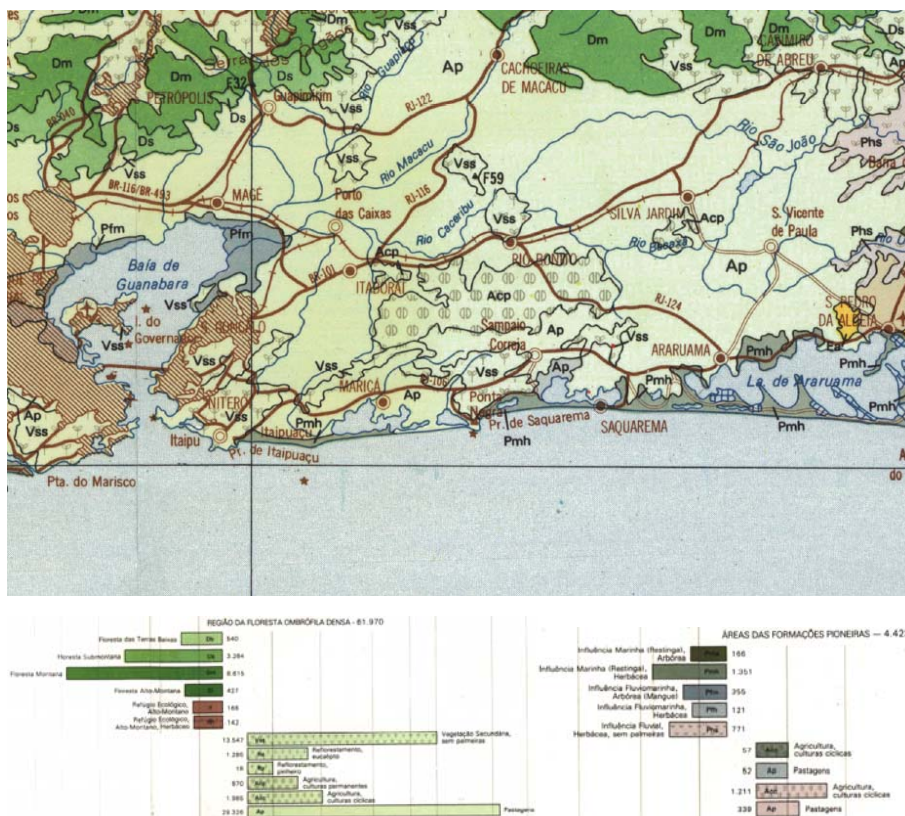
Do ponto de vista abiótico, é na malha formada pelos espessos sistemas radiculares das plantas paludícolas que ficam retidos, em quantidade, sedimentos finos e elementos nutritivos carregados das elevações circundantes e trazidos pelos rios.

Por essa razão, os brejais formam ambientes ricos em nutrientes, não sendo, no entanto, verdadeiramente eutróficos, pois geralmente são ambientes ácidos, sem excesso de putrefação, onde ocorre liberação gradativa de matéria orgânica, com uma infinidade de seres microscópicos que constituem os primeiros elos das cadeias alimentares.

Em suas raízes extremamente ramificadas, formam-se verdadeiras "cabeleiras", de taboas, aguapés, salvinias, ervas-de-santa-luzia e azolas (que abriga em suas raízes uma alga cianofícea fixadora de nitrogênio), sendo plantas adaptadas a esses ambientes, que formam uma riquíssima microflora da qual se alimentam animais como crustáceos, insetos, moluscos, rotíferos, nematóides, turbelários, oligoquetos, hirudíneos e até mesmo briozoários, que por sua vez alimentarão girinos, alevinos e outras formas de vida constituintes de um nível trófico superior.

Essa formação fluvio lagunar pode ser encontrada principalmente no município de Magé, e em menor quantidade em Silva Jardim, municípios estes que fazem parte da Área de Influência Indireta do empreendimento.

Cabe ressaltar que na área de intervenção do empreendimento o ambiente remanescente é constituído de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, conforme descrito a seguir.



## 6.2.2.2 – Descrição da Vegetação da Área de Influência Direta e na Área de Intervenção

### 6.2.2.2.1 – Vegetação da Área de Influência Direta

A Área de Influência direta do estudo engloba o município de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, o qual está situado sobre as regiões de Planícies Costeiras, de Tabuleiros Costeiros e de Colinas e Maciços Costeiros.

Esta região tem o clima classificado como Clima Tropical Quente (temperatura média superior a 18°C) e Sub-Quentes (entre 18°C e 15°C), além

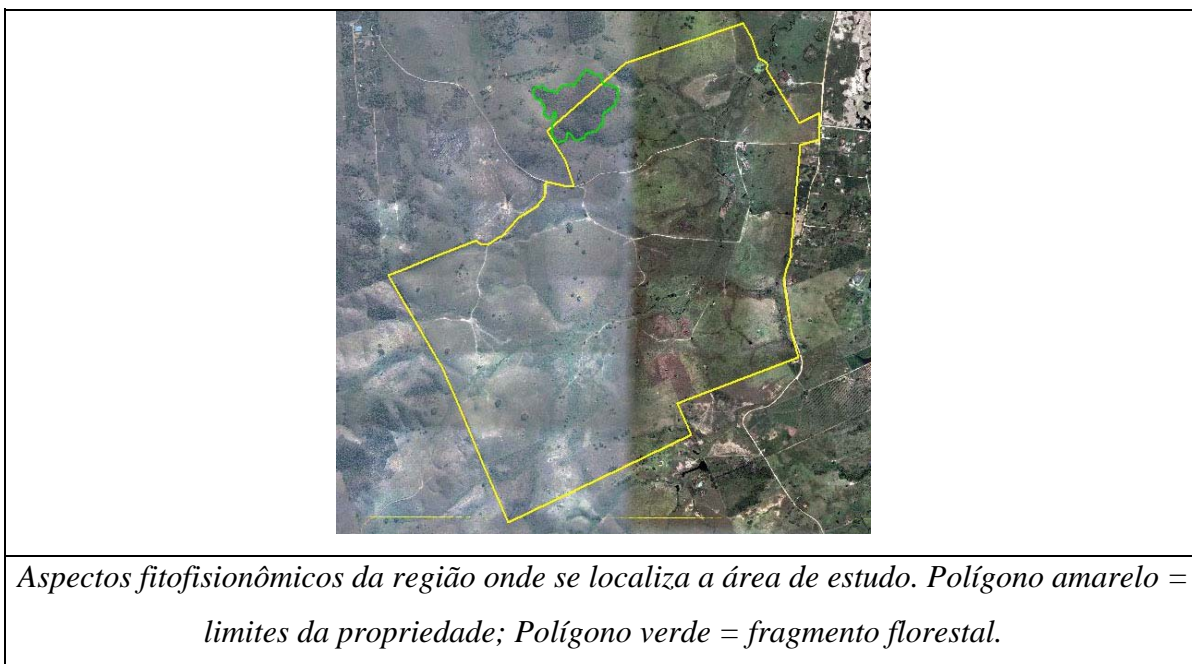
de apresentar subtipos Super Úmido (sem mês seco) e úmido (um a três meses secos).

A vegetação do município apresenta remanescentes de Floresta Ombrófila densa, bem como uma grande área de manguezal, sendo que esta última faz parte da APA de Guapimirim, com 14.340 hectares, abarcando os municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé e São Gonçalo.



#### 6.2.2.2.2 – Vegetação da Área de Intervenção

A propriedade, objeto deste estudo, está inserida em uma paisagem típica da região, onde predomina uma matriz formada por pastagem com fragmentos florestais e culturas agrícolas distribuídos esparsamente.



#### Metodologia

Tendo em vista a dimensão da área de intervenção, a estratégia adotada para a efetivação deste trabalho foi a análise geral da distribuição da cobertura vegetal na área, realizada por meio de planta planialtimétrica (anexo) e imagem aérea (Google Earth, 2007) nas quais puderam ser identificadas as áreas cobertas pelas diferentes formações vegetais, englobando tanto formações naturais, quanto exóticas. Além disso, outras características puderam ser notadas, como áreas em regeneração e as áreas antropizadas. A partir desta análise, foi realizado

o levantamento fitofisionômico dos componentes vegetacionais, pastagem e fragmento, o qual contou com a identificação do seu nível de conservação.

O trabalho foi realizado no período de 27 de setembro a 5 de outubro de 2007, compreendendo caminhadas aleatórias por toda a área de estudo, definindo pontos de observação com auxílio de GPS (Sistema de Posicionamento Global), GARMIN E-TREX – Datum SAD 69 - através dos quais foi realizado o levantamento qualitativo da cobertura vegetal, o registro fotográfico dos ambientes e a identificação das espécies botânicas presentes na área, a qual foi realizada in loco até níveis taxonômicos possíveis e, em alguns casos, houve a necessidade de coletar material botânico para posterior comparação, realizado com material depositado na coleção do Herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR). A posteriori os dados foram processados no escritório para a elaboração da lista florística, bem como do mapeamento da vegetação da área de intervenção

Durante a coleta de dados em campo, alguns aspectos estruturais eram verificados para as áreas visitadas, tais como: altura predominante das árvores, DAP (Diâmetro à Altura do Peito – 1,30 m a partir do solo) dos indivíduos arbóreos, grau de cobertura do estrato arbóreo, abundância de lianas herbáceas e lenhosas, abundância de epífitas e presença de sinais antrópicos em geral (clareiras, trilhas, desmoronamentos, cepas de árvores, etc.).

Tais variáveis ambientais foram consideradas no presente estudo por entender-se que as mesmas representam satisfatoriamente as características estruturais florestais, especialmente para áreas de Mata Atlântica (PACIENCIA

& PRADO 2005). Por fim, a identificação e a caracterização da fitofisionomia também foram estruturadas com base na presença de elementos específicos (bioindicadores) oriundos do levantamento florístico.

A caracterização das espécies em relação ao status de ameaça foi realizada através de consulta a lista de espécies brasileiras ameaçadas, elaborada pelo IBAMA, Portaria IBAMA nº 37-N, de abril de 1992 (<http://www.ibama.gov.br>), e ao banco de dados sobre espécies ameaçadas da IUCN – The World Conservation Union (<http://www.iucnredlist.org/search/search-basic>).

A metodologia empregada na elaboração do diagnóstico ambiental da vegetação da área de trabalho possibilitou a distinção de dois ambientes, denominados aqui de *componentes vegetacionais*, e assim, detalhar os elementos que os compõem. A seguir são descritos os referidos componentes existentes na área de intervenção do empreendimento em estudo.

#### *Componente 1: Pastagem com árvores isoladas.*

O ecossistema de maior expressividade na área de trabalho é constituído por pastagem cultivada para suprimento alimentar de atividade pecuária. Para isso, são cultivados o capim-pernambuco (*Panicum rivulare*), em um pequeno piquete, e o capim-quicuia (*Brachiaria humidicola*) no restante da área. Tais gramíneas apresentavam, no momento do levantamento de campo, baixo volume de massa verde, constituindo característica de baixa produtividade, devido ao longo período de estiagem na região (comunicação pessoal). Entretanto, na

semana do levantamento de campo registrou-se um índice pluviométrico considerável, em relação ao semestre anterior.



*Aspecto de baixa produtividade da pastagem da área de estudo.  
(10/10/2007)*

Durante o levantamento de campo, observaram-se canais de drenagem agrícola, pouco definidos, nas partes planas da área de intervenção, onde se observa uma maior umidade comprovada pela vegetação mais verdejante.



*Aspectos dos canais de drenagem mal definidos e a vegetação mais verdejante.*

Distribuída de forma esparsa por toda essa pastagem, localizam-se árvores de médio e grande porte, além de touceiras de bambu, palmeiras e pequenos agrupamentos de ervas e arbustos. As referidas árvores estão distribuídas entre espécies tanto da flora nativa, quanto da exótica, dentre elas destacam-se: jamelão (*Syzygium cumini*), maricá (*Mimosa bimucronata*), jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium aculeatum*), mangueira (*Manguifera indica*), jaqueira (*Artocarpus integrifolius*), camboatá (*Cupania racemosa*), limão-cravo (*Citrus limonia*), goiabeira (*Psidium guajava*), leiteira (*Tabernaemontana fuchsiaefolia*), tamarindo (*Tamarindus indica*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.), cinco-chagas (*Sparattosperma leucanthum*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), graviola (*Annona muricata*), abacateiro (*Persea americana*), ipê-verde (*Cybistax antisiphilitica*), amendoeira (*Terminalia catappa*), macaúba (*Acrocomia aculeata*), cajú (*Anacardium occidentale*), jabuticaba (*Myrcia cauliflora*), sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), tucum (*Bactris* sp.), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), bambu (*Bambusa* sp.) e eucalipto (*Eucalyptus* spp.).

Ainda ocorrendo em toda área de pastagem, contudo apresentando outros hábitos de crescimento, como o herbáceo, o arbustivo e epifítico, foram encontrados a balieira (*Cordia* sp.), mais abundante junto às bordas do fragmento, araçá (*Psidium cattleianum*), jurubeba (*Solanum* sp.) e maria-dormideira (*Mimosa pudica*), pixiriquinha (*Clidemia hirta*), juá-vermelho (*Solanum* sp.) e as gramíneas já mencionadas.

As epífitas estão presentes em baixa abundância e diversidade, representadas em sua grande maioria por barba-de-velho (*Tillandsia usneoides*),

tilandísias (*Tillandsia sp.*) e bromélias (*Bromelia sp.*) ocorrendo sobre os troncos e ramos das árvores mais antigas localizadas na pastagem.

De maneira geral, apesar da presença de indivíduos arbóreos por toda a pastagem, não se observou a ocorrência de regeneração de tais espécies. Apenas em pequenas regiões foi identificado certo grau de colonização por parte das espécies herbáceas, contudo sem expressividade. Tal fato pode ser associado à sazonalidade climática observada na ocasião do estudo, além de prováveis práticas culturais empregadas para controle de ervas invasoras na pastagem.

Outro fato que merece destaque é a ocorrência de mortalidade das macaúbas na região do pasto, as quais apresentam sintomas de infecção por patógenos, caracterizado pelo amarelecimento das folhas, queda da copa e apodrecimento da estipe. Outras moléstias foram observadas em outras espécies, também localizadas no pasto, como o tamarindo e o jamelão, porém em menor intensidade, atingindo principalmente o tronco e as folhas respectivamente.



*Aspecto das macaúbas infestadas por patógenos. Detalhe das estipes sem copa.*

*Componente 2: Fragmento florestal.*

Na porção norte da área de trabalho localiza-se o único fragmento florestal, o qual se encontra bastante alterado quanto a sua estrutura vertical e horizontal, não apresentando estratos bem definidos e uma distribuição espacial pouco densa dos indivíduos, cujos DAP (Diâmetro a Altura de 1,30 metros) variam de 2 a 15 centímetros. Contudo, alguns indivíduos arbóreos mostram copas largas e frondosas, e troncos grossos, que chegam a atingir 40cm de DAP (p.e., angico-branco – *Anadenanthera colubrina*). Além disso, as espécies presentes nessa comunidade apresentavam alto grau de deciduidade, influenciado, talvez, por condições edafoclimáticas do local.



*Aspectos de deciduidade do fragmento florestal localizado na área de intervenção.*

A vegetação é típica de Floresta Ombrófila Densa, apesar do aspecto de deciduidade, que indica a carência de água na área. O porte das árvores, bem

como a distribuição espacial, sua estrutura e a ocorrência de lianas atestam o caráter secundário da mata, relativamente alterada, com efeitos evidentes de atividades antrópicas em alguns trechos.

Não se observa uma nítida estratificação vertical, uma vez que os dois principais estratos vegetais presenciados (dossel/sub-bosque) freqüentemente mostram-se contínuos entre si, dado à presença de lianas lenhosas. Enquanto no dossel predominam as espécies arbóreas, de portes variados, no sub-bosque entremeiam-se ervas e arbustos, nem sempre distinguíveis um do outro.



*Detalhe da presença de lianas e a não estratificação do fragmento florestal.*

Quando considerado isoladamente, o estrato superior, constituído pelas árvores de dossel, apresenta-se irregular, porém algo contínuo. As árvores mais desenvolvidas da mata apresentam alturas variantes entre 5 e 10 metros, raramente atingindo 15m. Suas copas são estreitas, totalmente expostas à luz na parte superior, com caules pouco espessos e muitas vezes, estiolados, sendo estas

características tipicamente observadas em formações florestais iniciais. As copas estreitas ocasionam uma cobertura aberta, que permite a incidência de uma considerável intensidade de luz sobre o sub-bosque (elevada irradiância), onde se verifica a existência de diversas árvores e arbustos heliófilos, distribuídos entre indivíduos jovens, juvenis e alguns poucos adultos.

O sub-bosque, por sua vez, é fundamentalmente constituído por espécies arbustivas (lenhosas) e herbáceas, nem sempre distinguíveis entre si em termos estruturais. Os arbustos ocorrem abundantemente por toda a formação vegetal do terreno, variando de 0,5 a 2,0m de altura. Apesar do alto grau de deciduidade, o piso florestal apresenta fina camada de serrapilheira, constituída principalmente por folíolos de tamanho reduzido.

Apenas em alguns pontos, onde há maiores concentrações de camboatá (*Cupania racemosa*), observa-se o aumento na espessura da camada de serrapilheira, principalmente devido à contribuição do acúmulo de folhas dessa espécie depositadas sobre o solo do fragmento.

A camada de serrapilheira, principalmente aquela composta por folhas de camboatá, apresenta uma taxa reduzida de decomposição, evidenciada pela manutenção das estruturas vegetais intactas sobre o piso florestal. Entre as espécies ocorrentes no sub-bosque destacam-se, a taquarinha (*Chusquea sp.*) e uma herbácea da família Solanaceae (*Solanum sp.*), ambas com baixa densidade.

Ainda merece destaque a ocorrência de sinais de trânsito de bovinos no interior do fragmento, onde se pode observar certo grau de compactação do solo, principalmente onde se formam as trilhas por onde os animais passam.



*Aspectos do sub-bosque e da serrapilheira no fragmento florestal estudado.*

Entre as espécies arbóreas encontradas no fragmento, destacam-se: cinco-chagas (*Sparattosperma leucanthum*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), camboatá (*Cupania racemosa*), ipê-verde (*Cybistax antisiphilitica*), açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), embauba (*Cecropia sp.*) e maricá (*Mimosa bimucronata*).

Em alguns pontos do fragmento, algumas árvores apresentavam suas copas recobertas por lianas, entre elas o tento-pequeno (*Abrus precatorius*) e algumas pertencentes à família Bignoniaceae.

Tendo em vista a estrutura simplificada, aliada à baixa diversidade de espécies, o fragmento estudado pode ser enquadrado como vegetação secundária em estágio médio de regeneração, conforme os parâmetros estabelecidos nas Resoluções CONAMA 10/93 e 06/94, revalidada pela Resolução CONAMA 388 de 23/02/07. Cabe ressaltar que o fragmento citado será integralmente preservado.

Em termos de conservação, a frágil estrutura da formação vegetal mais consistente encontrada na área de estudo é agravada por atividades antrópicas que, entre outras ações, englobam a retirada seletiva de indivíduos arbóreos e a introdução de animais de grande porte (bovinos) nas imediações, e até mesmo no interior do fragmento. Isso pode ser a causa do empobrecimento do sub-bosque, quanto à diversidade e riqueza de espécies herbáceas e arbustivas.

A distribuição das espécies por toda área de estudo indica um maior número ocorrendo na região de pastagem, fato este contribuído, talvez, pelo cultivo de espécies frutíferas exóticas nas proximidades das casas abandonadas encontradas por toda propriedade. Além disso, esse componente vegetacional apresentou maior número de espécies com hábitos de crescimento variados, como herbáceas, arbustos e as epífitas.

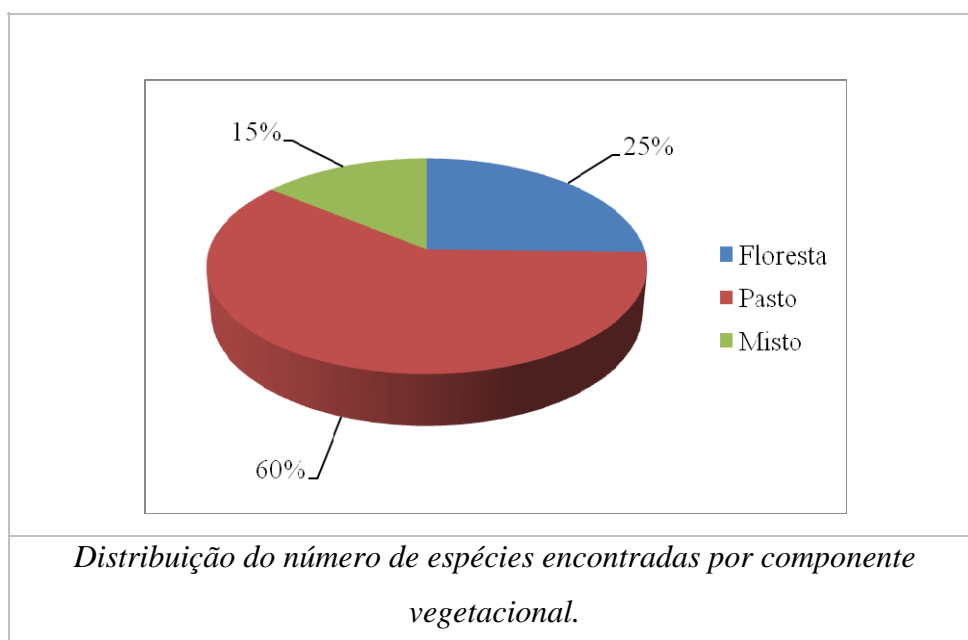
**Tabela 1** – Relação das espécies encontradas no levantamento florístico. AMBIENTE: P= pasto, F= fragmento;. HÁBITO: A= arbóreo, Arb= arbustivo, H= herbáceo, Ep= epifítico; ORIGEM: N= Nativa, E= Exótica; STATUS: E= em perigo; I= indeterminada; NI= não inclusa; R= rara; V= vulnerável.

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO	AMBIENTE	HÁBITO	ORIGEM	STATUS
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	P	A	N	NI
	<i>Manguifera indica</i> L.	mangueira	P	A	E	NI
	<i>Spondias lutea</i> L.	cajazeiro	P	A	N	NI
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	graviola	P	A	E	NI
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i> (Miers) A. DC.	leiteira	P, F	A	N	NI
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	P	A	N	NI
	<i>Bactris</i> sp.	tucum	P	A	N	NI
	<i>Coccus nucifera</i> L.	coco-da-bahia	P	A	N	NI
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	oficial-de-sala	P	H	N	NI
Asteraceae	Asteraceae 1	-	P	A	N	NI
	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) DC.	cambará	F	A	N	NI
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart. ex DC.	ipê-verde	P, F	A	N	NI
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) Schum.	cinco-chagas	P, F	A	N	NI
	<i>Tabebuia</i> sp.	ipê-amarelo	P, F	A	N	NI
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	balieira	P	Arb	N	NI

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO	AMBIENTE	HÁBITO	ORIGEM	STATUS
Bromeliaceae	<i>Bromelia sp.</i>	bromélia	P	Ep	N	NI
	<i>Tillandsia sp.</i>	tilandisia	P	Ep	N	NI
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-velho	P	Ep	N	NI
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	embauba	F	A	N	NI
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	P	A	E	NI
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	arco-de-pipa	F	A	N	NI
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	abacateiro	P	A	E	NI
Leguminosae- Caesalpinoidae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	chuva-de-ouro	F	A	N	NI
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca	F	A	N	NI
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	aleluia	F	A	N	NI
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	araribá	F	A	N	NI
Leguminosae-Faboidae	Leguminosae-Faboidae 1	-	F	A	N	NI
	<i>Machaerium sp.</i>	jacaranda	P	A	N	NI
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	jacaranda-do-litoral	F	A	N	NI
	<i>Abrus precatorius</i> L.	tento-pequeno	P, F	H	N	NI
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	sombreiro	P	A	N	NI
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	jacaranda-bico-de-pato	P, F	A	N	NI
	<i>Mimosa pudica</i> L.	maria-dormideira	P	Arb	N	NI

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO	AMBIENTE	HÁBITO	ORIGEM	STATUS
	<i>Swartzia cf. oblata</i> Cowam.	pacová-de-macaco	P	A	N	NI
	<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	P	A	E	NI
Leguminosae-Mimosoidae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vellozo) Brenan	angico-branco	F	A	N	NI
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	F	A	N	NI
	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby et Grimes	cambuí-preto	P	A	N	NI
	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	P, F	A	N	NI
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré	P, F	A	N	NI
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	pixiriquinha	P	H	N	NI
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolius</i> auct. non L.f.	jaqueira	P	A	E	NI
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> spp.	eucalipto	P	A	E	NI
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	P	A	N	NI
	<i>Myrcia cauliflora</i> Berg.	jabuticaba	P	A	N	NI
	Myrtaceae 1	-	F	A	N	NI
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	P	Arb	N	NI
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	P	A	N	NI
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão	P	A	E	NI
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	bambu	P	A	N	NI
	<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick.	capim-quicuia	P	H	E	NI
	<i>Chusquea</i> sp.	taquarinha	F	A	N	NI

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO	AMBIENTE	HÁBITO	ORIGEM	STATUS
	<i>Panicum rivulare</i> Trin.	grama-pernambuco	P	H	E	NI
	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	limão-cravo	P	A	E	NI
Rutaceae	<i>Citrus spp.</i>	laranjeira	P	A	E	NI
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	P	A	N	NI
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá	P, F	A	N	NI
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	F	Arb	N	NI
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	juá-vermelho	P	H	N	NI
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult	pretinha	F	A	N	NI
Tiliaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	F	A	N	NI
Tiphaceae	<i>Tipha dominguensis</i> Pers.	taboa	P	H	N	NI
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	cambara	P	H	N	NI



A pesquisa realizada para averiguar a existência de espécies ameaçadas na área de estudo, em qualquer uma das categorias estabelecidas na lista oficial do IBAMA, não apontou a presença de tais espécies.

Esse resultado demonstra que a composição florística da área de estudo se assemelha à da região como um todo, ocorrendo espécies comuns, em sua maioria generalista quanto à colonização de habitats rústicos, como os identificados na propriedade.

#### 6.2.4 – CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Esse item tem por objetivo, caracterizar a situação atual da fauna presente na área do futuro empreendimento, com vistas à avaliação dos possíveis impactos por ele gerado.

#### 6.2.4.1 – A Fauna da Floresta Atlântica

A fauna da Floresta Atlântica representa uma das mais ricas em diversidade de espécies e está entre as regiões do mundo que possuem o maior número de espécies endêmicas (Myers, 1997 apud Passani *et al.*, 2004). Está intimamente relacionada com a vegetação, tendo uma grande importância na polinização de flores, e dispersão de frutos e sementes. A precariedade dos levantamentos sobre a fauna da Mata Atlântica torna sua descrição e análise mais difícil que no caso da vegetação, mas, apesar da carência de informações para alguns grupos taxonômicos, estudos comprovam uma diversidade bastante alta.

A relação entre animais e plantas da Mata Atlântica se dá de forma harmônica. O fornecimento de alimento ao animal em troca do auxílio na perpetuação de uma espécie vegetal é bastante comum. As plantas com flores e seus polinizadores foram adaptando hábitos e necessidades ao longo de milhões de anos de convívio (Ricklefs, 2001). Flores grandes e coloridas atraem muitos beija-flores, as perfumadas atraem as mariposas e algumas flores, para atrair moscas, exalam um perfume semelhante à carne em decomposição.

Acredita-se que três a cada quatro espécies vegetais da Mata Atlântica sejam dispersas por animais, principalmente por aves e mamíferos, que se alimentam de frutos e defecam as sementes ou as eliminam antes da ingestão (IB/USP, 2007). Pássaros frugívoros possuem grande percepção visual e se alimentam de sementes muitas vezes bem pequenas. Jacarés e lagartos

aproveitam os frutos caídos no chão, e mamíferos, como os macacos, acabam proporcionando a dispersão em grandes áreas.

#### 6.2.4.2 – Fauna como Indicadora de Qualidade Ambiental

Os animais podem ser divididos em dois grupos, de acordo com o grau de exigência:

- a. Os generalistas são pouco exigentes, apresentam hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e alto potencial de dispersão (Ricklefs, 2001). Estes fatores permitem a estes animais viverem em áreas de vegetação mais aberta ou mata secundária. São chamados de generalistas por causa do alto grau de tolerância e à capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Ex: sabiá-laranjeira, sanhaço, pica-pau, gambá, morcegos, entre outros.
- b. Os especialistas, ao contrário dos primeiros, são extremamente exigentes quanto aos habitats que ocupam (Ricklefs, 2001). São animais que vivem em áreas de floresta primária ou secundária em alto grau de regeneração, apresentando uma dieta bastante específica. Para este grupo, a alteração do ambiente significa a necessidade de procurar novos habitats que apresentem condições semelhantes às anteriores. Ocorre também a necessidade de grandes áreas para sobreviverem, sendo que sua redução pode ocasionar a impossibilidade de encontrar um parceiro para reprodução, comprometendo o número de indivíduos da espécie, podendo levá-la à extinção. Alguns destes animais, por representarem o topo de

cadeias alimentares, possuem um número reduzido de filhotes, o que dificulta ainda mais a manutenção destas populações. Ex: onça-pintada, mono-carvoeiro, jacutingas, gavião-pombo, entre outros.

Dos grupos faunísticos, a avifauna é um dos melhores indicadores de qualidade ambiental, tendo em vista que alguns grupos especialistas tendem a desaparecer com o aumento do impacto ambiental gerado, enquanto que os grupos generalistas podem ter a sua população aumentada em um curto espaço de tempo. Além da avifauna entomofauna, a mastofauna e a também são rapidamente afetadas.

Considerando as espécies destacadas nas Áreas de Influência Direta e Intervenção, podemos destacar como indicadores biológicos potenciais: as aves de rapina, devido à flutuação populacional mediante a criação de condições propícias para proliferação de roedores; urubu cabeça preta, pode indicar a presença de larvas de insetos devido à exposição de lixo, além da ocorrência de cadáveres de vertebrados sob o solo.

#### 6.2.4.3 – Fauna na Área de Influência Indireta

Desempenhando papel importante na polinização, a fauna no Estado do Rio de Janeiro apresenta-se com suas populações reduzidíssimas. Sua maior presença está condicionada às áreas de difícil acesso, situadas nas escarpas mais íngremes das serras, onde a topografia não permitiu o uso e o aproveitamento do solo. As espécies têm-se disseminado pelas matas, em parte propagadas artificialmente e ainda protegidas pela legislação, no entanto, suas populações

são reduzidas, impossibilitando o preenchimento de todos os nichos desocupados, tanto sob aspectos específicos quanto demográficos.

- *Floresta Ombrófila Densa:*

Conforme citado anteriormente, a vegetação regional foi bastante danificada no passado, restando atualmente uma razoável cobertura vegetal, de caráter secundário e submetida às ações antrópicas.

Embora as matas estejam degradadas, de onde já desapareceram mamíferos de grande porte, ainda podem ser encontrados: preá (*Cavia aperea*), gambá (*Didelphis sp.*), cuica (*Philander sp.*), paca (*Agouti paca*), tatú-peba (*Euphractus sexcinctus*), morcegos (*Artibeus lituratus*, *Myotis nigricans* e *Molossus molossus*) entre outros. Já os predadores de maior porte são representados por aves como: Gavião-carrapateiro (*Mivalgo chimachima*), gavião-carijó (*Buteo magnirostris*), urubú-comum (*Caragyps atratus*) e urubú-caçador (*Cathartes aura*).

- *Restingas:*

A faixa arenosa que se estende pelo litoral representada principalmente pelos municípios de Niterói, Maricá e Saquarema, coberta por vegetação baixa, abriga 3 (três) espécies desta faixa. Trata-se da aranha venenosa “Viúva Negra” (*Lactodectus curacavienses*), do lagarto-branco-da-praia (*Liolaemus lutzae*) e da borboleta-da-praia (*Parides ascamius*) que se alimenta exclusivamente da planta

carnívora *Aristolochia macroura*. Tanto a borboleta quanto o lagarto encontram-se ameaçados de extinção.

Além deste réptil (lagarto-branco-da-praia) que integra a lista oficial dos animais ameaçados de extinção, outros pequenos lagartos comuns a estes ambientes são a taraguira (*Tropiduros torquatus*) e a lagartixa (*Hemidactylus mabouia*).

Os espaços mais baixos, existentes na restinga, são ocupados por brejos ou lagoinhas, que sustentam: garça-branca-grande (*Casmerodius albus*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), lavadeira (*Leptagrion andromache*), marrecananaí (*Amazonetta brasiliensis*), marreca-irerê (*Dendrocygna viduata*) e pato-selvagem (*Carina moschata*) que são animais que realizam pequenas migrações em toda Região dos Lagos, dada a disponibilidade de alimento que aí cresce.

Na zona de praia ocorrem sernambis, tatuís, pulgas-da-praia e maria-farinha. Estes animais são importantes elos das cadeias alimentares de gaivotas, maçaricos, gaviões e outros animais. Já foram detectados na área também: cuícas, gambás, preás, pacas, ratos, morcegos e camundongos que costumam vaguear à noite por esta área.

- *Manguezal:*

Os manguezais são comunidades vegetais anfíbias, lenhosas e perenifólias, onde ocorre pouca variedade de espécies arbóreas, mas um grande número de indivíduos por espécie.

Os canais ou cursos d'água encontrados na região em estudo que drenam para as lagoas apresentam, em suas margens e desembocaduras, manguezais em faixas de largura variável, composição florística e estrutura semelhantes, em diferentes condições de preservação, que fazem com que ocorra uma certa diversidade de formas faunísticas encontradas em cada ambiente.

Formas essas que vêm a ser exploradas não somente de maneira comercial, mas também como modo de subsistência das comunidades vizinhas aos manguezais, de onde se extraem: Chama-marés (*Uca sp.*), Siris (*Portunus sp.* e *Callinectis exasperatus*), Guaiamús (*Cadissoma guanhimi*), moluscos (*Anomalocardia brasiliana* e *Ampularia sp.*) e crustáceos (*Mytillus sp.* e *Chtamalus sp.*) entre outros.

- Brejos:

Nesses ambientes desenvolve-se uma vegetação específica, que na maior parte de sua extensão é colonizada pela taboa (*Typha dominguensis*) que serve de ambiente propício para nidificação de biguás (*Phalacrocorax olivaceus*), irerês (*Dendrocygna viduata*), ananais (*Amazonetta brasiliensis*) e socós (*Butorides striatus* e *Tigrisoma sp.*), assim como pode atrair beija-flores (*Ramphodon naevius*, *Colibri serrirostris*, *Melanotrochilus fuscus*) com suas inflorescências.

A lama subjacente, encontrada nesses ambientes é extremamente rica em vermes poliquetas, oligopoliquetas, namatóides, turbelários, além de larvas de insetos e uma variedade de moluscos, como o grande aruá (*Ampularia sp.*),

formando um material do qual se nutrem garças-brancas-grandes (*Casmerodius albus*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), frangos d'água (*Porphyryula martinica*) e piaçocas (*Jacana jacana*) que, com seus bicos de tamanhos diferentes selecionam o seu tipo de alimento.

Nos ambientes rasos e de nutrição abundante criam-se os alevinos dos peixes e os girinos dos sapos, rãs e pererecas, juntamente com vários crustáceos, aumentando dessa forma, o suprimento alimentar de outros animais. Nessa área alimentam-se eventuais bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*), viuvinhas (*Arundinicola leucocephala*) e lavadeiras (*Fluvicola nengeta*), além de aves migratórias, como os maçaricos (*Calidris sp.* e *Actitis macularia*) e batuíras oriundas do Hemisfério Norte, que aí obtém também abrigo.

Eventualmente, aves de rapina buscam suas presas nessas regiões como é o caso dos gaviões (*Buteo magnirostris*, *Elanoides forficatus* e *Mivalgo chimachima*) e de predadores como as cobras d'água (*Liophis miliaris*).

#### 6.2.4.4 – Descrição da fauna presente na Área de Intervenção

##### 6.2.4.4.1 – Metodologia

O levantamento da fauna na área de intervenção levou em consideração os cinco grandes grupos: mastofauna, avifauna, herpetofauna e entomofauna. A ictiofauna não foi estudada, tendo em vista a ausência de corpo hídrico superficial na área de intervenção do empreendimento.

A mastofauna, a avifauna e a herpetofauna local foram amostradas por meio de observações de campo, considerando tanto evidências diretas, como a observação direta do indivíduo, como evidências indiretas, considerando localização de pegadas, pêlos, tocas e ninhos. Além disso, foram instaladas duas armadilhas de pegadas dentro e na borda do fragmento existente na porção norte da área para identificação de mamíferos noturnos.



*Armadilha de areia para pegadas de animais terrestres noturnos.*

A entomofauna foi amostrada com armadilhas do tipo *Pitfall*, dispostas no fragmento e na pastagem da área de trabalho. Concomitante, foi realizada observação direta de indivíduos ou vestígios, como fezes, ecsúvias, etc.

#### 6.2.4.4.2 – Fauna da Área de Intervenção

É importante lembrar que a fauna como componente integrante do ecossistema natural, desempenha importante papel na estabilização do ecossistema local, através da polinização e dispersão de propágulos no meio, sendo responsável pela caracterização do mesmo, uma vez que ela se estabelece

e sobrevive de acordo com as condições do habitat, comportando-se como um indicador biológico.

No entanto, devido à alteração do componente florestal na área de intervenção do empreendimento, observou-se que as populações de espécies faunísticas no local se encontram reduzidas, devido à inexistência de nichos adequados à sobrevivência de espécies exigentes em termos ecológicos.

Foram realizados levantamentos de campo na área de intervenção, através de observações diretas e armadilhas, complementando com entrevistas e bibliografia. Segundo essas observações na área, têm-se a presença de espécies introduzidas, sejam elas domésticas (bovinos e eqüinos) ou não (pardal = *Passer domesticus* ; bico-de-lacre = *Estrilda astrild* ; pomba = *Columba sp.*).

Dentre as espécies do grupo de mamíferos observadas na área, podemos citar os morcegos (Ordem *Chiroptera*), tatús (*Dasypus sp.*), gambás (*Didelphis sp.*) e ratos (*Rattus ratus*). Ressalta-se que há dezenas de espécies de morcegos com possível ocorrência na região, inclusive espécies não generalistas.

Em relação à avifauna, foi realizado o levantamento mais detalhado, pois sua análise, mesmo que efetuada de forma rápida, é um parâmetro precioso para a determinação do grau de alteração antrópica. As aves constituem um grupo facilmente observável e identificável, por sua capacidade de adaptação e deslocamento e por serem de hábitos diurnos em sua maioria.

No quadro abaixo estão relacionadas as aves visualizadas na área do empreendimento. Observa-se que a maioria das espécies listadas ocorrem em área aberta e são granívoras-frugívoras, demonstrando adaptabilidade dessas espécies ao meio.

<b>NOME VULGAR</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>
anu-branco	<i>Guira guira</i>
anu-preto	<i>Crotophaga ani</i>
bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>
bico-de-lacre	<i>Estrilda astrild</i>
carcará	<i>Polyborus plancus</i>
colibri	<i>Amazilia fimbriata</i>
coruja	<i>Otus choliba</i>
coruja-buraqueira	<i>Speotylo cunicularia</i>
gavião	<i>Milvago chimachima</i>
gavião-cauã	<i>Buteogallus urubitinga</i>
maitaca	<i>Pionus maximiliani</i>
pardal	<i>Passer domesticus</i>
pomba-juriti	<i>Leptotila verreauxi</i>
pombo-doméstico	<i>Columba livia domestica</i>
rolinha-roxa	<i>Columbina talpacoti</i>
sabiá	<i>Turdus rufiventris</i>
sanhaço	<i>Thraupis sayaca</i>
urubu-comum	<i>Coragyps atratus</i>

No grupo dos répteis foram observadas as presenças de algumas lagartixas (*Tropidurus torquatus*; *Anolis punctatus*), lagartos (*Tupinambis tequixim*) e representante da Sub-Ordem *Ophidia*, como a Cobra Cipó (*Chironius bicarinatus*).

Na área do empreendimento ocorrem classes de invertebrados, destacando a *Insecta*. Sendo que esta última caracteriza-se por sua importância na polinização cruzada, contribuindo muito para a perpetuação das espécies vegetais em ambientes naturais. Observou-se a presença das seguintes Ordens: *Lepidoptera* (borboleta), *Hemiptera* (pulgão), *Homoptera* (cigarra), *Coleoptera* (besouro), *Hymenoptera* (formiga), *Diptera* (mosca) e *Orthoptera* (esperança). A utilização de armadilhas do tipo *Pitfall* não produziu resultados satisfatórios, mesmo tendo sido instaladas cinco armadilhas dentro do fragmento e cinco na área de pastagem com um período ativo de cinco dias. As espécies identificadas mais representativas foram da ordem *Hymenoptera*, com ressalva para as formigas.

As observações diretas realizadas no campo, em relação ao levantamento da entomofauna, foram adotadas devido às condições degradadas dos ambientes identificados na área de intervenção, resultando assim, na adoção de uma metodologia mais abrangente e generalista, sem, no entanto, comprometer a coleta de dados.

Esse levantamento na área de intervenção do empreendimento demonstra o grau de antropização do ambiente, em virtude da pequena diversidade de espécies faunísticas presentes no local, em decorrência dos ciclos agrícolas existentes antigamente e, hoje, em virtude da urbanização e da pecuária.

Devido ao caráter mais generalista da amostragem realizada na área de intervenção, a elaboração da curva do coletor para os grupos estudados não foi

possível, uma vez que poderia trazer incertezas, ou mesmo resultados imprecisos.

Ainda sobre a fauna da Área de Intervenção, cabe ressaltar que não foram encontradas espécies que constam em listas de ameaça, tanto nacionais quanto internacionais (IBAMA, IUCN).

#### 6.2.2 – VETORES

São considerados vetores os animais que possam, por meio mecânico ou biológico, representar risco para a saúde pública ou ainda produzir incômodos à população.

A ocorrência de vetores está ligada à ocorrência de diversos fatores que propiciam suas sobrevivência e proliferação. Dentre esses fatores podem ser citados a sazonalidade, a dinâmica de colonização, o regime de ventos, ocorrência de coleções de água e principalmente o manejo dos resíduos.

No tocante aos insetos, por exemplo, os resíduos sólidos domésticos constituem-se em excelente meio para o desenvolvimento de moscas, pois estas se alimentam dos resíduos em todos os ciclos de vida, além dos resíduos servirem de criadouro para as suas larvas.

No verão, com o predomínio de temperaturas médias mais elevadas e de maior insolação, o ciclo de vida da mosca cai de 20 dias para cerca de 8 dias. Dessa forma, o mau acondicionamento na origem e uma coleta deficiente

permitem que os resíduos cheguem ao aterro já com uma carga elevada de ovos e larvas pronta para eclodir. Se no aterro o lixo permanecer exposto por um prazo inadequado, os ovos eclodirão, constituindo-se não só como vetores, mas representando ainda fonte de alimento para pássaros, o que deve atraí-los para o aterro.

A proliferação de vetores tais como roedores e insetos está intimamente associada a práticas inadequadas no manejo e disposição dos resíduos e das centrais de tratamento de resíduos. Assim, é o lixo exposto que permite que moscas depositem seus ovos, fornecendo o substrato para a sua reprodução; é o lixo exposto e sem a presença do homem que permite que os urubus se aproximem e se alimentem do lixo, são canaletas sem limpeza que formam coleções de água que permitirão a reprodução de mosquito.

Dessa forma, a maior contribuição que o empreendedor poderá oferecer para o combate à proliferação de vetores é o fornecimento de um serviço eficiente, da entrada à disposição final, impedindo que se estabeleça o ciclo completo de vida de insetos e que aves possam se alimentar dos resíduos. Por outro lado a operação cuidadosa do aterro deve impedir que vetores biológicos como mosquitos e roedores sinantrópicos se desenvolvam em suas dependências.

As boas práticas de operação do aterro sanitário estão associadas a um projeto técnico de qualidade. Um claro exemplo é o dimensionamento correto das células de disposição de resíduos. Se o projeto indicar células de dimensões muito pequenas, boa parte do volume da pilha de resíduos do aterro será

constituída por material de cobertura, por outro lado, a operação de célula de dimensões exageradas deixará lixo exposto até ser recoberto por camada de material inerte.

Como anteriormente enfatizado, é o lixo exposto que permite que o mesmo seja colonizado por insetos além de servir como fonte alimentar para pássaros e roedores. Ademais o lixo exposto gera odor, o que pode causar desconforto junto à população lindeira ao aterro.

- *Mosquitos:*

A existência de locais com bastante vegetação e poças em matas propicia a proliferação de mosquitos (Família Culicidae).

Na área do empreendimento, devido à ocorrência de tais características, o ambiente é propício à ocorrência dos três gêneros de mosquitos da família Culicidae (Ordem Diptera), que são: *Culex*, *Anopheles* e *Aedes*.

Do gênero *Culex*, tem importância especial para o homem a espécie *Culex quinquefasciatus*, que é o vetor da filariose humana e de inúmeras arboviroses (virose transmitidas por artrópodos). A filariose ou elefantíase é uma doença causada por um helminto (verme), a *Wuchereria bancrofti*, que provoca alterações linfáticas de decurso longo, que podem variar desde uma pequena estase linfática até a elefantíase bancroftiana.

O gênero *Anopheles* tem como criadouros águas coletadas no

embricamento de folhas das bromélias. Suas espécies são vetores da malária, doença provocada por protozoários do gênero *Plasmodium*. São também vetores de encefalite por vírus.

Do gênero *Aedes*, tem importância especial para o homem a espécie *Aedes Aegypti*, que é o vetor do dengue. O dengue é uma doença febril aguda, causada por um arbovírus. Pode apresentar duas formas clínicas: Dengue Clássico (DC) e Febre Hemorrágica do Dengue (FHD). A forma clássica é, na maioria dos casos, de evolução benigna. Outras espécies do gênero *Aedes* transmitem ainda a febre amarela e encefalite por vírus.

DOENÇAS CAUSADAS POR MOSQUITOS (Ordem Diptera – Família Culicidae)	
GÊNERO	DOENÇAS
<i>Aedes</i>	Dengue, Febre amarela, Encefalite por vírus
<i>Anopheles</i>	Malária, Encefalite por vírus
<i>Culex</i>	Filariose

- *Moscas*:

Moscas são muito comuns em áreas rurais e urbanas. No ambiente urbano algumas espécies adaptam-se bem às condições criadas pelo homem, mantendo uma dependência chamada de sinantropia. Algumas espécies são altamente sinantrópicas, isto é possuem grande adaptação ao ambiente urbanizado, enquanto outras são pouco sinantrópicas, ou seja, não apresentam tolerância ao processo de urbanização.

Algumas moscas são hematófagas, isto é, alimentam-se de sangue, como por exemplo, as mutucas, moscas-dos-estábulo, mosca-do-chifre, etc. Entretanto, algumas moscas, mesmo não sendo hematófagas, são muito importantes na saúde pública, como a mosca doméstica (*Musca domestica*) e a mosca varejeira (várias espécies das famílias Calliphoridae (gênero *Chrysomya*) e Cuterebridae (gênero *Dermatobia*). As primeiras atuam como transportadores mecânicos de agentes patogênicos (vírus, protozoários, bactérias, riquetsias e ovos de helmintos); as últimas causam as miíases, também conhecidas por bicheiras ou berne, quando depositam seus ovos sobre a pele do homem ou animal que possua alguma ferida, onde as larvas se alimentarão de suas exsudações (pus e outras secreções).

A mosca doméstica encontra-se nas áreas urbanas e é atraída para os diferentes locais através do cheiro, que é disperso pelo vento. Ela pode levar os bacilos da febre tifóide (*Salmonella typhosa*) nas pernas, no corpo, na tromba, ou expulsá-la pela regurgitação ou nas fezes.

Pode transmitir ainda diarreia, conjuntivites, hanseníase, tuberculose, tifo, erisipelas, cólera, meningite cérebro-espinhal, peste bubônica, entre outras. Muitas doenças causadas por vírus também podem ser transmitidas pela mosca doméstica, tais como, varíola, poliomielite, oftalmia purulenta, etc.

Veiculam ainda protozoários, podendo causar disenteria amebiana, além de vermes, pois trazem seus ovos quando pousam em fezes humanas ou esterco de animais e logo a seguir entram em contato com o alimento humano.

Alimentar-se de um produto onde pousaram moscas varejeiras pode ocasionar doenças e parasitoses intestinais, bem como poliomielite.

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR MOSCAS	
Nome Vulgar	Nome Científico
Mosca doméstica	<i>Musca domestica</i>
Doenças: Febre tifóide, diarreia, conjuntivites, hanseníase, tuberculose, tifo, erisipela, cólera, meningite cérebro-espinhal, peste bubônica, varíola, poliomielite, oftalmia purulenta, disenteria amebiana, verminoses.	
Nome Vulgar	Nome Científico
Mosca varejeira	Representantes das Famílias Calliphoridae (Gênero <i>Chrysomya</i> ) e Cuterebridae ( <i>Dermatobia</i> )
Doenças: Parasitoses intestinais, poliomielite, miíase (berne ou bicheira).	

- *Baratas*:

As espécies de barata que buscam o convívio com o homem, devido às condições propícias relacionadas à disponibilidade de alimento e abrigo, são chamadas de baratas domésticas. São aquelas que vivem dentro de residências (domicílios ou outras estruturas construídas pelo homem), no peridomicílio (ao redor de estruturas) e seus anexos, tais como caixas de gordura, esgoto, bueiros e outros locais úmidos e escuros.

As espécies de interesse nesta abordagem são a barata-de-esgoto ou barata-voadora (*Periplaneta americana*), e a barata ‘francesinha’ (*Blatella germanica*).

A primeira se estabelece em esgotos, canaletas de cabos, caixas de inspeção, galerias de águas pluviais e tubulações elétricas; a segunda encontra seu habitat nas residências onde existe acúmulo de papéis, jornais e livros, furos e rachaduras em paredes, azulejos soltos, forros de gesso e madeira, ambientes fechados e pouco ventilados como guarda-roupas, porões etc.

Não há evidência de que as baratas causem doenças ou zoonoses por transmissão direta, ou seja, não são vetores, mas são consideradas veiculadoras de doenças causadas por disseminação mecânica de patógenos diversos tais como esporos de fungos, bactérias, vírus etc, nas pernas e corpo, adquiridas quando percorrem esgotos e lixeiras ou outros lugares contaminados.

Assim, por exemplo, é que certas bactérias podem causar gastroenterites e surtos diarreicos, quando do contato destes animais (sua saliva ou excrementos) com alimentos ou utensílios de uso humano, como copos, talheres, bandejas, panelas, etc.

Além disso, podem conter patógenos dentro de seu corpo (como protozoários) que podem, eventualmente, causar doença. São assim, por exemplo, hospedeiros intermediários de vários helmintos que infestam mamíferos e aves. Galinhas, patos, marrecos e outras aves se alimentam de baratas, podendo infestar-se destes parasitos enquanto as devoram. Os excrementos e pele resultantes de suas mudas podem provocar reações alérgicas tais como o lacrimejamento, erupções cutâneas e coriza, em pessoas mais sensíveis.

Os patógenos mais comuns associados às baratas incluem bactérias dos gêneros *Salmonella* (veneno alimentar), *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Coliform*, *Bacillus* e *Clostridium*, a bactéria *Escherichia coli* (diarréia) e *Shigella dysenteriae* (disenteria), protozoários causadores de toxoplasmose e antígeno de hepatite B.

- *Ratos*:

Os roedores competem com a população humana em consumo de alimentos; causam prejuízos econômicos devido à ingestão destes e sua contaminação por urina e fezes; causam graves acidentes em instalações e maquinários onde podem penetrar, procurando roer tubulações plásticas ou revestimento isolante de cabos de fornecimento de energia elétrica; e são responsáveis pela transmissão de zoonoses.

Os nossos meios urbanos são infestados por três espécies distintas de roedores, pertencentes a dois gêneros amplamente distribuídos no mundo pelo homem (*Mus* e *Rattus*), da família Muridae (ratos e camundongos do Velho Mundo). São elas:

- Duas do gênero *Rattus*:

1. *Rattus norvegicus* – ratazana, rato de esgoto, gabirú.
2. *Rattus rattus* – rato de telhado, rato preto.

- Uma do gênero *Mus*:

1. *Mus musculus* – camundongo, ratinho, rato caseiro.

Os ratos podem morder as pessoas, principalmente quando ameaçados ou assustados. No meio urbano, são considerados animais peridomésticos, isto é, animais que vivem rondando as moradias à procura de sobras de alimentação, geralmente encontradas nos lixos. Para sua proliferação, são necessárias três condições básicas:

- Água (córregos, rios, lagos, esgotos, galerias pluviais, etc.);
- Abrigo (entulhos, beira de córrego com vegetação abundante, esgotos, etc.);
- Alimento (lixo com sobras de alimentos, tanto de origem doméstica como de estabelecimentos que processem alimentos).

ZOONOSES TRANSMISSÍVEIS PELO RATO			
Doença		Agente Etiológico	
Leptospirose		<i>Leptospira interrogans</i> (bactéria)	
Peste		<i>Yersinia pestis</i> (bactéria)	
Tifo murino		<i>Rickettsia typhi</i> (riquétsia)	
Salmonelose		<i>Salmonella</i> sp. (bactéria)	
Pneumonia por pneumocistos		<i>Pneumocystis carinii</i> (protozoário)	
Micoses		<u>Fungos:</u> <i>Emmonia crescens</i> <i>Emmonia brasiliensis</i> <i>Trichophyton mentagrophytes</i> <i>Sporotrichum schenckii</i>	
OUTRAS ZOONOSES TRANSMISSÍVEIS PELO RATO			
Causadas Por:			
vírus	protozoários	bactérias	helmintos
Coriomeningite	Toxoplasmose	Yersiniose Tularemia	Triquinose Angiostrongilíase

---

		Erisipela Febre por mordedura de rato	Estrongilíase Capilariose
--	--	---------------------------------------------	------------------------------

Medidas preventivas e de controle para as zoonoses transmissíveis pelo rato:

- Combater a presença de roedores, tomando o cuidado de aplicar inseticidas contra as pulgas, antes ou durante a desratização;
- Canalizar e limpar as margens de córregos e rios;
- Vacinar contra a leptospirose as pessoas que atuam em áreas de risco;
- Evitar a criação de condições que propiciem a proliferação dos ratos, não abandonando lixo em terrenos baldios, por exemplo;
- Evitar o acesso dos roedores à casa e proteger os alimentos domésticos do alcance desses animais;
- Isolar e tratar as pessoas doentes.

### 6.2.3 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL (UCs)

Unidades de Conservação são definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A Lei No. 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, estabelecendo critérios e normas

para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Na Área de Influência Direta do empreendimento, em um raio de 3 km, localiza-se o **Parque Paleontológico de São José de Itaboraí**, no município de Itaboraí. Esse parque foi criado através de lei municipal 1346 de 1995 e ocupa área antes pertencente à Companhia Nacional de Cimento Portland Mauá.

Sua importância evidencia-se pela presença de animais e plantas fossilizados que viveram na região entre 65 e 53 milhões de anos (Paleoceno) e outros que ali habitaram no Neopleistoceno, há cerca de 1 milhão de anos - entre eles uma preguiça gigante (*Eremotherium sp.*). Além disso, o sítio guarda evidências da presença do homem em épocas remotas, talvez desde o Pleistoceno Médio.

Considerando o raio de 30 km da Área de Influência Indireta encontramos as seguintes unidades de conservação:

- *UC'S FEDERAIS DE PROTEÇÃO INTEGRAL*

### **Estação Ecológica Guanabara**

Decreto Federal s/nº de 2006

Municípios: Guapimirim e São Gonçalo.

Órgão Responsável: IBAMA.

Localizada dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim, na Baixada Fluminense, a estação possui uma área com cerca de

2000 hectares, predominantemente constituída por um bosque de manguezais primários, com características semelhantes às que os colonizadores portugueses encontraram na chegada ao Brasil. É de relevante importância, uma vez que abrange a área onde desemboca vários rios, inclusive alguns que passam pelo município de Itaboraí.

- *UC'S FEDERAIS DE USO SUSTENTÁVEL*

### **Área de Proteção Ambiental de Guapimirim**

Decreto Federal 90.225/84

Municípios: Guapimirim, Itaboraí, Magé e São Gonçalo.

Órgão Responsável: IBAMA.

Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim foi criada em 25 de setembro de 1984, pelo Decreto Federal nº 90.225, atendendo, na época, ao pleito de universidades, movimentos ambientalistas e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, tornando-se a primeira unidade de conservação específica de manguezais.

A APA de Guapimirim engloba os manguezais da porção oriental da baía de Guanabara, nos municípios de Magé, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo, entre as coordenadas geográficas 22°40'-22°46' S e 42°57'-43°07' W. Seus limites estão a uma distância de 12km da área de intervenção do empreendimento, considerando os pontos mais próximos entre as duas áreas.

Com uma área aproximada de 59.872,00 hectares, tem como limites: ao Norte, a rodovia BR-493 e a área urbana do município de Magé; ao Sul, a serra de Itaúna e ilha de Itaoca; a Leste, a rodovia BR-493 e o ramal ferroviário Itambi - Campos e; a Oeste, a baía de Guanabara.

Além de manguezais, a APA de Guapimirim compreende regiões ocupadas por atividades agrícolas e zonas urbanas, que são compostas por pequenos núcleos de pescadores, agricultores e população de baixa renda, que respondem por alguns dos principais entraves à adequada gestão da APA: aterros, invasões, vazadouros de lixo, desmatamentos, queimadas e despejo de esgoto. Soma-se a isto, a grande poluição gerada pelo pólo industrial instalado na bacia da baía de Guanabara, caracterizada principalmente por derrames de óleo.

- *UC'S ESTADUAIS DE PROTEÇÃO INTEGRAL*

### **Parque Estadual da Serra da Tiririca**

Lei Estadual n.º 1.901/91

Lei 5.079 de 03 de setembro de 2007, que dispõe sobre o perímetro definitivo do Parque.

Decreto n.º 41.266/08 - Dispõe sobre a ampliação do perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca.

Municípios: Niterói e Maricá.

Órgão Responsável: IEF.

O Parque Estadual da Serra da Tiririca engloba terras dos municípios de Niterói, Marica, Estado do Rio de Janeiro, abrangendo uma área de 2.400 hectares. Foi criado pela Lei Estadual n.º 1.901 (29/11/1991), sendo enquadrado como uma Unidade de Proteção Integral.

Antigamente, a Serra da Tiririca era conhecida como Serra de Inoã ou de Marica, como consta em relatos antigos. O atual nome está relacionado com a passagem de tropas de burros que atravessavam a Serra por um caminho cheio de plantas da família das Cyperaceae chamadas popularmente de Tiriricas.

A Serra é formada por oito morros: Morro do elefante (412 m), Alto Mourão (369 m), Costão de Itacoatiara (217 m), Morro do Telegrafo (357 m), Morro do Catumbi (325 m), Morro do Cordovil (202 m), Morro da Penha (128 m) e Morro da Serrinha (217 m).

A Serra da Tiririca possui nascentes de rios das macrobacias da Região Oceânica de Niterói e da Baía de Guanabara, que são protegidas pela vegetação ali encontrada. A macrobacia da região oceânica apresenta os seguintes rios com nascentes na Serra: Rio João Mendes, Córrego Tiririca ou dos Colibris, Valão de Itacoatiara, Córrego da Moréia, Córrego da Perereca Branca e Córrego Bebedouro dos Caranguejos que deságuam na Laguna de Itaipu. Em Marica, outros rios têm suas nascentes na Serra tais como: Rio Inoã e Rio Itaocaia. Possui também aqueles que, além de possuir suas nascentes na Serra deságuam na Baía de Guanabara, são eles: o Rio do Ouro, Rio Várzea das Moças e Bacia do Rio Aldeia.

A Serra da Tiririca apresenta uma cobertura vegetal correspondente ao domínio da Floresta Atlântica. Este tipo de formação florestal ocorre na faixa de altitude entre 50-500 m no relevo da Serra do Mar. Muito da vegetação original foi alterada por desmatamentos sucessivos, restando alguns fragmentos florestais nativos ou com pouco grau de perturbação. A maior parte da região é coberta por vegetação regenerada, pasto, plantações de banana e outras culturas de subsistência. As áreas próximas à baixada estão sendo desmatadas e ocupadas devido à expansão urbana de Niterói e Maricá. Contudo, apesar da maior parte corresponder a matas secundárias, estas abrigam um valioso patrimônio genético, representado pela flora e fauna bastante diversificadas, incluindo espécies raras e em perigo de extinção.

- UC'S ESTADUAIS DE USO SUSTENTÁVEL

### **Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Macacu**

Lei Estadual 4.018/02

Municípios: Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Itaboraí e Magé.

Órgãos Responsáveis: IEF/FEEMA/SEA.

A Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio Macacu foi criada em 2002 com o objetivo proteger importantes mananciais que abastecem os municípios de Cachoeiras de Macacu, Niterói, São Gonçalo e Itaboraí. Unidade de conservação estadual compreende todos os terrenos situados às margens do curso de água numa faixa complementar de proteção com largura de 150 metros, desde a nascente até sua desembocadura na Baía de Guanabara (área da APA Guapimirim), o que resulta em uma área de cerca de 82.400 hectares.

### **Área de Proteção Ambiental Estadual de Maricá**

Decreto nº 7.230 de 23 de Janeiro de 1984.

Deliberação CECA 4854 de 19 de julho de 2007 – aprova o Plano de Manejo da APA de Maricá.

Município: Maricá.

Órgão Responsável: FEEMA.

O Decreto Estadual nº 7230 de 23/4/1984, instituiu a APA Estadual de Maricá visando salvaguardar o sistema lagunar de Maricá-Guarapina, o qual é constituído por quatro lagunas, compreendendo aproximadamente 34,87 km<sup>2</sup>, atualmente distribuídos de forma prioritária por: Maricá (18,21 km<sup>2</sup>), Barra (8,12 km<sup>2</sup>), Guarapina (6,44 km<sup>2</sup>) e Padre (2,10 km<sup>2</sup>). Sua bacia hidrográfica abrange três sub-bacias principais, a do rio Vigário, a do rio Ubatiba e a do rio Caranguejo, e está compreendida entre as latitudes 22° 53' e 22° 58' S, e as longitudes 42° 40' e 43° W.

A vegetação costeira da restinga de Maricá apresenta grande diversidade do ponto de vista botânico, sendo ideal para o refúgio de várias espécies da fauna ameaçadas de extinção. Apesar disto, tem sido continuamente destruída por ações de desmatamentos, queimadas e retirada ilegal de areia.

#### **- UC'S MUNICIPAIS DE PROTEÇÃO INTEGRAL**

### **Parque Florestal do Barbosão**

Lei Municipal 1171 de 02/08/93

A área da Serra do Barbosão é uma das últimas áreas verdes, em bom estado de preservação, dos municípios de Tanguá e Itaboraí. Abriga espécies de flora e fauna remanescente de Mata Atlântica e várias nascentes de rios de pequeno curso que contribuem para a bacia do rio Caceribú. O grande crescimento da população está tornando cada vez mais freqüentes os desmatamentos e a ampliação de cultura de subsistência nesta área.

Na Serra do Barbosão a floresta em estágio inicial ocupa a maior parte da região. A floresta primitiva foi substituída pelas pastagens e pela agricultura e há muitos processos erosivos. A área não conseguiu evoluir para uma floresta densa, pela pressão antrópica, com cortes de madeira para lenha e com a grande quantidade de pequenas propriedades que circundam a área florestada, ficando estas restritas aos topos dos morros. A vertente dessa serra voltada para o Município de Cachoeiras de Macacu apresenta-se com áreas cobertas por florestas densas, mais preservadas do que a vertente voltada para o Município de Tanguá.

#### - PRINCIPAIS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

- Serra da Tapuaba;
- Serra do Lagarto;
- Manguezal de Itambi;
- Distrito de Sambaetiba.

## 6.3 – MEIO ANTRÓPICO

O objeto de estudo deste trabalho é o meio antrópico, a fração do espaço ocupada e modificada pelo homem. Serão abordados os fatores produzidos e suas conseqüências para o meio ambiente, em especial, evolução urbana, ocupação e uso do solo, características das comunidades, infra-estrutura existente, economia e quadro de doenças e vetores.

### 6.3.1 – EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

A palavra Itaboraí, que em Tupi significa “Pedra bonita escondida na água”, era usada pela tribo indígena dos Tamoios, primeiros ocupantes da região.

O município em questão foi a primeira vila do recôncavo do Rio de Janeiro, denominada, em 1567, Vila de Santo Antônio de Sá ou Santo Antônio de Macacu. O município de Itaboraí foi fundado em 1672, com a inauguração de uma capela dedicada a São João Batista.

Entre 1700 e 1800, a freguesia de São João de Itaboraí apresentou um notável desenvolvimento, a ponto de, em 1778, tornar-se, por causa de seu grande centro agrícola, a mais importante da vila de Santo Antônio de Sá. Em 1780, grande parte do açúcar produzido pelos 80 engenhos das freguesias próximas era embarcado em caixas de madeira nos 14 barcos pertencentes ao porto (local hoje denominado de Porto das Caixas).

Em 1829, a freguesia São João de Itaboraí foi atingida por uma epidemia de malária, o que ocasionou muitas mortes e grande prejuízo para a região. Contudo, um decreto imperial de 15 de janeiro de 1833 emancipou a freguesia elevando-a a categoria de vila. Em 22 de maio do mesmo ano, data do aniversário da cidade, instalou-se a primeira Câmara de Vereadores.

A partir de 1850, os transportes fluviais foram gradativamente substituídos pelos ferroviários, sobretudo após 23 de abril de 1860, quando da inauguração do primeiro trecho da estrada de ferro Niterói-Cantagalo.

Com a implantação desta linha férrea, o município de Itaboraí consolidava sua importância econômica, pois recebia grande parte da produção de gêneros do Norte Fluminense, escoando o carregamento pelos Rios Aldeia e Macacu até a Baía de Guanabara. Por outro lado, em 5 de julho de 1874, foi inaugurada a estrada de ferro carril niteroiense, partindo de Maruí, em Niterói, até o Porto das Caixas, e ligando, diretamente, Nova Friburgo e Cantagalo ao porto da capital da província.

Este processo de substituição fluvial até o Porto das Caixas ocasionou a decadência da Vila São João de Itaboraí, agravado pela bancarrota de muitos fazendeiros da região após a Lei Áurea, em 1888.

### 6.3.2 – OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

#### – *Ocupação e uso do solo atual*

O Município de Itaboraí tem uma área total de 429,32 km<sup>2</sup> e ocupa 9,2% da região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Localiza-se a 22°44'40'' de latitude sul e 42°51'34'' de longitude a oeste do meridiano de Greenwich. Sua altitude é de 46 metros acima do nível do mar. Ao norte, Itaboraí é limítrofe aos municípios de Cachoeiras de Macacu e de Magé, ao sul, ao de Maricá, a leste ao de Tanguá e a oeste ao de São Gonçalo. Além destes municípios, a área de influência indireta do empreendimento é composta pelos municípios de Niterói, Rio Bonito, Guapimirim e Saquarema.

Internamente, está dividido em 8 distritos, cujas características básicas são as seguintes:

- O primeiro distrito é o de maior destaque, pois nele se encontram a sede do município e grande parte do comércio da cidade, além de concentrar o maior contingente populacional, aproximadamente 90.000 habitantes. Abarca, ainda, o Centro Histórico do Itaboraí, o prédio da Câmara Municipal, o Palacete Visconde de Itaboraí, o Teatro João Caetano e o Pólo Industrial do Município.
- O segundo distrito, Porto das Caixas, possui baixo índice populacional, com 4.911 habitantes e é basicamente rural.
- O terceiro distrito, Itambí, teve seu crescimento urbano a partir da construção de uma ferrovia no século XIX e, principalmente, da rodovia federal BR-493. A construção de artefatos de cerâmica é expressiva devido à abundância de

---

matéria prima (argila). Há também os manguezais pertencentes à Área de Proteção Ambiental de Guapimirim.

- O quarto distrito, Sambaetiba, predominantemente rural, é composto por pequenos sítios voltados à pecuária, fruticultura e ao lazer. Apresenta a maior parte das áreas verdes do município, principalmente a localidade denominada Barbosão. Sambaetiba desenvolve a criação de avestruzes, a maior do Estado de Rio de Janeiro.
- O quinto distrito, Visconde de Itaboraí, atravessa um crescimento urbano, no qual antigas áreas agrícolas estão sendo substituídas por loteamentos e condomínios. É um dos mais novos distritos do Município.
- O sexto distrito, Cabuçu, tal como o anterior, vivencia um processo de urbanização, já que as propriedades rurais estão sendo loteadas. Outro fator que contribui para o fenômeno é a proximidade e facilidade de acesso ao município de São Gonçalo. Devido à existência de uma jazida de calcário, por décadas a área foi explorada pela Companhia de Cimento Mauá. Após o esgotamento da jazida, a área foi abandonada formando um lago artificial chamado São José, que abastece de água a comunidade do entorno.
- O sétimo distrito, Manilha, é o mais urbanizado e o de maior taxa de densidade demográfica, com cerca de 1.300 hab/km<sup>2</sup>. O que contribuiu para o crescimento urbano foi o declínio das áreas ocupadas por laranjais e a valorização fundiária para a ocupação antrópica a partir da década de 70.

- O oitavo distrito, Pacheco, é o menos urbanizado. Sua densidade demográfica, em 2000, segundo o censo demográfico do IBGE, era de cerca de 58 hab/km<sup>2</sup>. Há antigas fazendas dos períodos áureos da agricultura local, como a Fazenda Itapacorá, a Fazenda São Tomé, a Fazenda Monte Vidio.

O empreendimento em estudo se situa na Fazenda da Estância Santa Helena, localizada na antiga estrada de Cabuçu, no bairro Recreio de Itapacorá, pertencente ao oitavo distrito, Distrito de Pacheco, cerca de 4 Km distante do centro de Itaboraí e a 55 Km da cidade do Rio de Janeiro.

Conforme dados do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, o município de Itaboraí tinha, em 1994, sua área distribuída da seguinte forma: 14% em vegetação secundária, 18% em área urbanizada, 18% em área agrícola e 39% em pastagens. Em 2001, ocorreu o término das formações florestais, as formações pioneiras apresentavam índice de 4%, as vegetações secundárias, 7%, a área urbana, 23%, área agrícola, 21% e as áreas de campos e pastagens, 44% (Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro –TCE,2006).

Pelo Censo Agropecuário do IBGE, de 1995-1996, a ocupação da área rural do município era a seguinte:

Utilização das terras	Área (Ha)	(%)
Lavouras Permanentes e Temporárias	3.380	17
Pastagens Naturais e Artificiais	13.171	65
Matas Naturais e Plantadas	2.529	12

---

Lavouras em Descanso e Produtivas não utilizadas	1.308	6
Área total (ha)	20.388	100

FONTE: IBGE, Censo Agropecuário 1995-1996

Nota-se na distribuição das terras rurais municipais que mais da metade é de pastagens naturais e artificiais, seguida por lavouras permanentes e temporais.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Itaboraí, criado pela Lei Complementar nº 54, de 27 de setembro de 2006, disciplina o uso e ocupação do solo, além do desenvolvimento integrado e sustentável. Uma perspectiva importante do plano diretor é a transformação da zona rural em zona de uso diversificado, bem como a proposta de criação da zona de uso exclusivamente industrial (ZEI).

– *Uso do solo nas vizinhanças do empreendimento*

Ao norte da iniciativa está situada a Fazenda São Tomé, ao sul, o Haras Vitória. Ao leste se situa a Fazenda Itapacorá, uma antiga fábrica de cachaça, onde, atualmente, funciona uma pequena unidade de reciclagem de plásticos. Ao oeste existe a Fazenda Três Corações. Ainda no entorno do empreendimento se encontra uma escola municipal desativada, E.M. José da Costa Cardoso, a sub-estação de energia elétrica Venda das Pedras, igrejas evangélicas, sítios de lazer, comércio local e algumas residências.

– *Situação Fundiária*

Com base no último censo agropecuário do IBGE, de 1996, percebe-se a estrutura fundiária de Itaboraí:

HECTARE (ha)	ÁREA (ha)	ESTABELECIMENTOS
Menos de 10	2.062	509
10 a 100	5.790	207
100 a 1000	8.309	31
1000 a mais	5.397	3
TOTAL	21.557	750

FONTE: IBGE, Censo Agropecuário -1996

No quadro, observa-se que o município é predominantemente representado por minifúndios, que abrangem 67,8% das unidades e ocupam menos de 10% das terras agrícolas. Seguem-se pequenas propriedades, com 27,6% das propriedades e 27% das terras. As propriedades medianas compõem 4,1% dos estabelecimentos e 39% das terras. As grandes propriedades representam menos de 1% e abarcam 25% das terras.

A situação fundiária é bem definida com relação à titularidade dos imóveis, pois em sua maior parte os terrenos estão regularizados. Apenas no distrito de Itambi encontramos situação de sub-normalidade por ocupação irregular (Secretaria de Urbanismo, 2007).

### - Valor da Terra

De acordo com informações fornecidas pela Imobiliária Santos Dumont, no primeiro distrito o valor do lote urbano custa, em média, 6 vezes mais do que nos outros distritos. Em Porto das Caixas, Manilha e Itambi, os lotes urbanos têm o seu preço variando entre R\$ 25,00 a R\$ 50,00 por m<sup>2</sup>. Em Sambaetiba, o valor do lote urbano varia entre R\$ 20,00 a R\$ 30,00. Nos distritos de Visconde de Itaboraí, Pacheco e Cabuçu o lote urbano tem menor preço de mercado. As áreas rurais possuem valores médios de R\$ 6.000,00 por hectare, mas que podem oscilar em virtude do tamanho da área, condições gerais do terreno e acessibilidade.

### 6.3.3 – POPULAÇÃO

Segundo o Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2000, o município de Itaboraí contava uma população de 187.479 habitantes, dos quais 94,5% se encontram na área urbana e 4,5% na zona rural. A densidade demográfica é de 463 hab/km<sup>2</sup>. Há, no total populacional, equivalência numérica entre o sexo masculino e feminino. O número de habitantes corresponde a 1,8% do contingente populacional da região metropolitana e a 1% do Estado do Rio de Janeiro. Em 2007 estima-se um número de 516 hab/km<sup>2</sup> (TCE, 2006).

A taxa média geométrica de crescimento municipal, entre 1991 e 2000, é de 3,34 % ao ano, maior que a de 1,3% de todo o Estado do Rio de Janeiro. Tal

crescimento se deve ao aumento da migração para a região ao longo dos anos, mormente em busca de melhores condições de vida (CIDE, 2006).

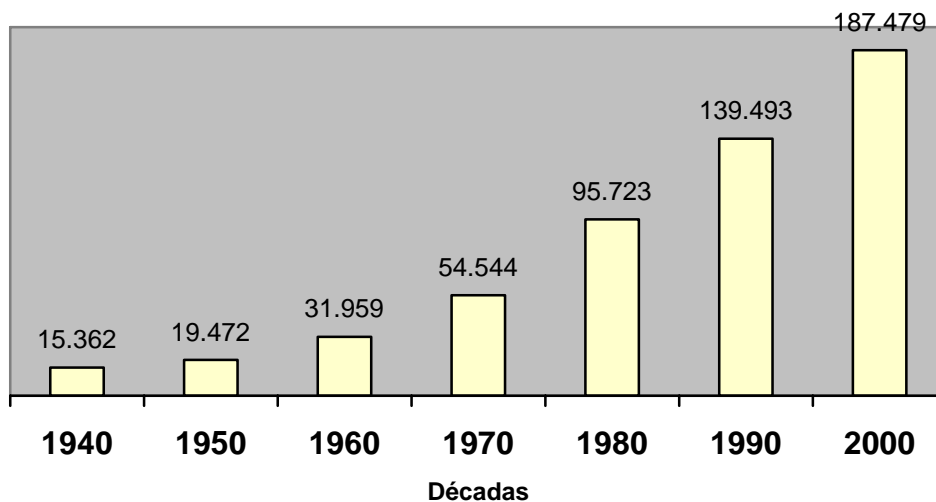
No quadro abaixo, a população residente do município de Itaboraí está classificada por faixa etária. Nota-se que a população jovem, de 10 e 39 anos, representa 53% do total. Os idosos correspondem a 7% da população, enquanto a faixa etária de crianças de 0 a 9 anos está em 19%.

Faixa Etária	Indivíduos	%
De 0 a 4 anos	18.305	9,8
De 5 a 9 anos	17.592	9,4
De 10 a 19 anos	35.604	19,0
De 20 a 29 anos	34.509	18,4
De 30 a 39 anos	29.815	15,9
De 40 a 49 anos	23.314	12,4
De 50 a 59 anos	14.361	7,7
De 60 anos ou +	13.979	7,7
TOTAL	187.479	100,0

FONTE: IBGE/2000.

O crescimento populacional no Município de Itaboraí ao longo das décadas se expressa no gráfico a seguir, no qual se vê que a população cresceu vertiginosamente entre as décadas de 1940 e 2000. Este crescimento continua em curso, pois, conforme a Prefeitura Municipal de Itaboraí, a população estimada em 2007 é de 210.000 habitantes residentes.

## CRESCIMENTO POPULACIONAL



Fonte: IBGE, 2000

No ano de 2000, a distribuição distrital da população residente era a seguinte:

- 1º Distrito Itaboraí, 89.479
- 2º Distrito Porto das Caixas, 4.911
- 3º Distrito Itambi, 20.222
- 4º Distrito Sambaetiba, 5.880
- 5º Distrito Visconde de Itaboraí, 6.939
- 6º Distrito Cabuçu, 7.359
- 7º Distrito Manilha, 48.534
- 8º Distrito Pacheco, 4.155

Em termos regionais, ainda de acordo com o censo demográfico do IBGE, de 2000, as populações permanentes das áreas de influência indireta do

município Itaguaí são: São Gonçalo, 891.199 habitantes; Niterói, 459.451; Magé, 205.830; Maricá, 76.737; Saquarema, 52.461; Rio Bonito, 49.691; Cachoeiras de Macacu, 48.543; Guapimirim, 37.952 habitantes; e Tanguá, 26.057 habitantes.

– *Situação Social da População Residente*

Os domicílios particulares permanentes do município de Itaboraí não apresentam, de modo geral, condições satisfatórias para atender a população permanente. De acordo com dados do IBGE, do ano de 2000, do total de 53.346 domicílios particulares permanentes, 98% possuíam banheiro ou sanitário, mas entre estes apenas 33% tinham esgotamento sanitário e 24,2% contavam com abastecimento de água ligado à rede geral.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), indicador criado para medir o desenvolvimento humano com base na educação, longevidade e renda, totaliza 0,737, enquadrando o município na faixa de nível médio, ocupando a 67<sup>a</sup> posição no Estado do Rio de Janeiro. No item educação, Itaboraí pontuou 0,844 IDH-M, posicionando-se em 57<sup>o</sup> colocado no estado. No quesito renda, o IDH-M foi de 0,659, 75<sup>o</sup> lugar. Em longevidade, pontuou 0,708, 64<sup>a</sup> posição entre os 91 municípios do estado (TCE, 2004).

Pelos indicadores de renda, pobreza e desigualdade, a situação social da população residente pode ser visualizada no quadro abaixo, onde se constata melhorias entre os anos de 1991 a 2000. A renda per capita aumentou 43%, ocorreu uma redução da proporção de pobres de 11,3% e o índice de Gini, que

mede a concentração de riqueza no município, aumentou 6%. Todavia, embora tenha aumentado sua renda per capita ao longo desses anos, quando comparado aos demais municípios do Estado do Rio de Janeiro, Itaboraí ocupa a 75ª posição.

Indicadores	1991	2000
Renda per Capta média (R\$)	141,1	202,3
Proporção de Pobres	40,2%	28,9%
Índice de Gini	0,49	0,52

Fonte: PNUDE/IPEIA - Atlas do desenvolvimento Humano, 2000.

Estudos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em 2000 Itaboraí tinha 12,9% de sua população vivendo abaixo da linha de indigência, isto é, com renda familiar média abaixo de  $\frac{1}{4}$  do salário mínimo, que no ano aludido era R\$ 150,00. Ademais, 28,9% encontravam-se abaixo da linha de pobreza, com renda média familiar inferior a meio salário mínimo. Comparado aos índices do estado, que são 7,9% e 19,2%, os de Itaboraí são bastante superiores.

Na área de influencia indireta, os IDH municipais estão listados abaixo. Niterói é o de melhor IDH, classificado como alto desenvolvimento humano (0,8 a 1). Em contrapartida, Tanguá é o que apresenta menores IDH de renda e longevidade.

MUNICÍPIO	IDH- EDUCAÇÃO	IDH- RENDA	IDH- LONGEVIDADE
Itaboraí	0,844	0,659	0,708
São Gonçalo	0,896	0,706	0,742
Niterói	0,960	0,891	0,808
Magé	0,902	0,779	0,740
Maricá	0,881	0,736	0,742
Saquarema	0,848	0,705	0,733
Rio Bonito	0,833	0,711	0,773
Cachoeiras de Macacu	0,828	0,672	0,756
Guapimirim	0,843	0,684	0,690
Tanguá	0,837	0,640	0,690

Fonte: Pnude/Ipeia-Atlas do desenvolvimento Humano, 2000.

#### 6.3.4 – ECONOMIA

##### – Atividades Econômicas

No Município de Itaboraí estão concentradas atividades de diversos setores da economia e os que possuem maiores expressões são manufatura de cerâmica (decorativa e utilitária), fruticultura, agricultura de subsistência, apicultura, pecuária extensiva, extrativismo mineral, comércio e serviços.

##### a) Setor Primário

De acordo com o Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, em 2006 o setor primário era pouco expressivo e seus principais produtos agrícolas

são a laranja, o limão e a tangerina. O quadro abaixo explicita as lavouras permanentes e temporárias, a quantidade anual produzida e seus valores (em Reais). Vê-se que as que geram maior receita são, respectivamente, as lavouras de laranja e a de mandioca.

LAVOURAS					
Permanentes	Qtd (Mil)	Valor (R\$)	Temporárias	Qtd (Mil)	Valor (R\$)
Laranja	3.396 ton	1.905.000	Mandioca	430 ton	90.000
Tangerina	1050 ton	235.000	Cana-de-açúcar	630 ton	54.000
Limão	582 ton	215.000	Milho	70 ton	21.000
Coco-da-baía	504 frutos	189.000	Abacaxi	30 frutos	16.000
Maracujá	342 ton	168.000	Feijão	2 ton	1.000
Banana	397 ton	64.000		-	-
Manga	75 ton	33.000	-	-	-
Goiaba	16 ton	7.000	-	-	-
Mamão	10 ton	3.000	-	-	-

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – 2005.

Por sua vez, segundo dados do IBGE, de 2005, a produção pecuária e de aves comportar 40.578 elementos, das quais os bovinos representam 44%, seguidos de aves (48%) e os 8% restantes se dividem em caprinos, eqüinos, muares, suínos, asininos, bubalinos, ovinos e coelhos. A agropecuária ainda conta com a produção anual de 1.378.000 litros de leite; produz-se ainda 206.000 dúzias de ovos e 4,3 toneladas de mel de abelha. A aquicultura de água

doce está presente na região juntamente com a ranicultura, apresentando certa relevância econômica. A extração vegetal para a lenha tem a sua produção de 6.200 m<sup>3</sup> e o valor é de R\$ 114.000,00.

Em relação à área de influencia indireta, ainda conforme o censo agropecuário de 2005 do IBGE, o município de Cachoeiras de Macacu é o que possui maior rebanho bovino, 33.200 cabeças, seguido de Rio Bonito, 26.343 gado, Guapimirim, com 17.400, Magé, 12.800 e Saquarema, com 12.300 cabeças. Já os municípios de Niterói, São Gonçalo, Maricá e Tanguá têm menos de 10.000 cabeças de gado.

Em Rio Bonito, o produto de maior expressão é a laranja, 16.000 toneladas, gerando anualmente R\$ 9.334.000,00. Em Maricá é a banana, 1.700 toneladas, gerando anualmente R\$ 612.000,00; Tanguá, 7.320 toneladas de laranja, R\$ 3.902.000,00; em Guapimirim a banana é o principal produto do setor primário, rendendo R\$ 834.000,00 com sua produção anual de 1.940 toneladas. Cachoeiras de Macacu e Saquarema também se assentam, sobretudo, na banana, produzindo, respectivamente, 8.600 e 4.650 toneladas, rendendo R\$ 1.090.000,00 e R\$ 2.790.000,00. Em São Gonçalo a laranja é o produto que possui maior representatividade, produz 485 toneladas e rende R\$ 109 mil reais. No Município de Magé a batata doce é o principal produto, produz 4.200 toneladas e rende R\$ 840.000,00s ao ano.

## b) Setor Secundário

Itaboraí apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento de atividades voltadas à fabricação de alimentos, visto que possui tradição neste ramo e está próximo de mercados consumidores. Também tem tradição e condições para o desenvolvimento de fabricação e engarrafamento de bebidas, além de dispor de argila de boa qualidade para a fabricação de cerâmica vermelha (TCE, 2004).

A evolução do número de indústrias entre os anos de 1998 a 2002 se manifesta no quadro:

Ano	Ind. Extrativa	Ind. Construção civil	Ind. Transformação
1998	12	41	158
1999	14	47	149
2000	12	55	148
2001	14	64	145
2002	11	56	149

FONTE: MTE-RAIS/ 1998-2002.

Tendo como referência o primeiro e o último ano, nota-se que houve diminuição nas indústrias extrativa e de transformação, ao passo que aumentou na construção civil, isto é, retraimento nas duas primeiras e crescimento na última.

No ano 2004, pelos dados do IBGE, o setor secundário municipal era formado por 19 indústrias extrativistas, 265 de transformação, 113 de construção civil, 8 de agropecuária e 4 de pesca. Portanto, ao contrário do quadro acima, houve aumento nos números da indústria extrativa, da transformação e da construção.

Na área de influencia indireta de Itaboraí, no segmento da indústria de Extração Mineral, Niterói totaliza 10 empresas, e São Gonçalo e Maricá, 5 empresas. Os municípios de Rio Bonito e Magé contam com 4 empresas. Em Saquarema são 3 empresas, 2 em Tanguá e apenas 1 em Guapimirim (MTE-RAIS, 2004). No setor de transformação, São Gonçalo compreende o maior número de indústrias, 597, seguido de Niterói, com 446, Magé, 126, Rio Bonito, 92, Marica, 59, Cachoeiras de Macacu, 53, Saquarema, 48, Guapimirim, 43, e Tanguá, com somente 17 (MTE-RAIS, 2004).

No ramo da construção civil, há 600 estabelecimentos industriais, dos quais 52% estão em Niterói, 25% em São Gonçalo, 7% em Rio Bonito, 5% em Magé, 3% em Maricá, 2,5% em Guapimirim, 2,5% em Cachoeiras de Macacu, 2% em Saquarema e 1% em Tanguá (MTE-RAIS, 2004).

### c) Setor Terciário

Conforme o MTE-RAIS 2004 existem 664 estabelecimentos comerciais no município, 418 de serviços e 02 relacionados a serviços industriais de atividade pública (produção de energia elétrica, abastecimento de água potável, etc). Em 2004, o comércio atacadista produzia R\$ 26.421.000,00, ocupando a

15ª colocação entre os municípios do estado. O comércio varejista ficou na 21ª posição, com R\$ 31.135.000,00. Os serviços de atividade pública geravam R\$ 59.836.000,0, 19º lugar (TCE, 2006).

Na região existe uma gama bem diversificada de estabelecimentos comerciais e ofertas de serviços, tais como: sapatarias, padarias, farmácias, supermercados, papelarias, lojas de roupas, de eletrodomésticos, de material de construção, entre outros. Há, ainda, serviços de barbeiro, pedreiro, bombeiro, eletricista, despachante, sapateiro e conserto de eletrodoméstico.

Os estabelecimentos comerciais e de serviços dos municípios que fazem parte da área de influência estão demonstrados no quadro abaixo. Somente os municípios de Niterói e Rio Bonito têm o número de estabelecimento de serviços maior que o do comércio.

MUNICÍPIO	COMÉRCIO	SERVIÇO
São Gonçalo	3.113	2.388
Niterói	4.100	6.458
Magé	705	433
Maricá	488	333
Saquarema	380	278
Rio Bonito	413	790
Cachoeiras de Macacu	226	171
Guapimirim	153	116
Tanguá	87	35

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, Relação Anual de Informações Sociais, 2004.

O município de Itaboraí também pode contar com divisas oriundas dos *royalties* de petróleo da Bacia de Campos, arrecadando R\$7.067.000,00, referente ao ano de 2005, conforme a Agencia Nacional de Petróleo (ANP).

– *Produto Interno Bruto*

O Produto Interno Bruto (PIB), a preços básicos de Itaboraí, em 2004, alcançou a cifra de R\$ 721 milhões. Sua colocação perante os 91 municípios fluminenses foi a 24ª. Tal composição subdivide-se do modo seguinte: 37,4% em aluguéis, 11,2% em construção civil, 4,3% em comunicação, 4,5% em transportes, 8,6% em serviços, 8,1% em indústria de transformação, 4,2% em comércio varejista, 3,6% em comércio atacadista, 0,3% em agropecuária, 8,0% em administração pública, 8,1% em serviços industriais de utilidade pública e 1,9% em instituições financeiras (TCE, 2006).

O quadro abaixo demonstra a produção por setor econômico e sua posição em relação aos demais municípios do estado no ano de 2004.

Setor	Produção (mil reais)	Ranking 2004
Agropecuária	2.090	67º
Extração de outros minerais	60	29º
Indústria de transformação	59.909	24º
Comércio atacadista	26.421	15º
Comércio varejista	31.135	21º
Construção civil	82.747	23º
Serv. Ind. de utilidade	59.836	19º

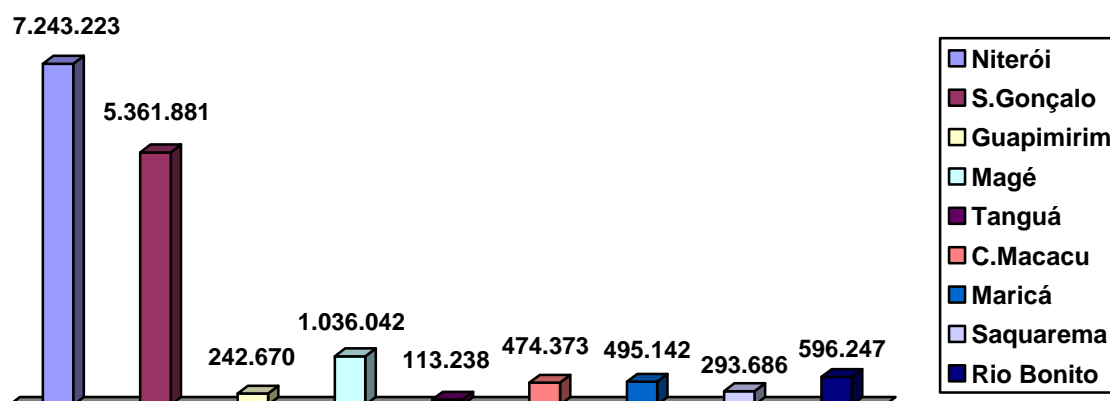
---

pública		
Transportes	32.920	25°
Comunicações	31.578	19°
Instituições financeiras	13.936	25°
Administração pública	59.220	21°
Aluguéis	276.532	12°
Outros serviços	63.241	28°

Fonte: Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, 2006.

O PIB dos municípios da área de influência indireta pode ser visto através do gráfico abaixo. O valor para cada município é a soma dos setores agropecuário, industrial, comercial e de serviços.

## PIB-2004



Em cada município, os itens de maior peso no PIB são:

- Niterói – indústria de transformação – 34%
- São Gonçalo – aluguéis – 23%
- Guapimirim – aluguéis – 23%
- Magé – aluguéis – 29%
- Tanguá – aluguéis – 32%
- Cachoeiras de Macacu – indústria de transformação – 45%
- Maricá – aluguéis – 24%
- Saquarema – aluguéis – 27%
- Rio Bonito – outros serviços – 54%

– *Mercado de Trabalho*

O setor terciário é o maior empregador do município de Itaboraí, abrangendo aproximadamente 45% do total de mão-de-obra formal. Porém, vale ressaltar que o mercado de trabalho é diversificado e abrange também o trabalho informal.

Em 2004, a situação ocupacional da população residente em Itaboraí contava com o total de 16.479 trabalhadores com carteira assinada, dos quais a maioria não absoluta, cerca de 27%, tem o ensino médio completo. Com um contingente populacional estimado em 198.920 habitantes para o mesmo ano de, observa-se que o número de empregos formais é insuficiente para atender a demanda do município, acarretando no crescimento do mercado de trabalho informal (CIDE, 2006).

Ainda em 2004, o rendimento médio da população economicamente ativa girava em torno de 2,41 salários mínimos. Em 2005, foram admitidas 6.905 pessoas e 5.437 foram demitidas, isto é, um crescimento pouco substancial da oferta de empregos, beirando à estagnação (CIDE, 2006).

O número de empregados por setor, em 2004, pode ser verificado no quadro abaixo, o qual explicita que o setor de comércio é o maior empregador, abrangendo 26% dos trabalhadores formais, seguido pelo setor de serviços, com 25% dos empregos.

### Setores de Atividade – ano 2004

Extrativa mineral	Ind. Transf	Serv.Ind. Utilidade pública	Ind. Construção Civil	Comér -cio	Serviços	Adm. Públ.	Agrop. Extr.Veg. Caça e Pesca.	Total
48	3369	84	1083	4297	4057	3202	339	16.479

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego-MTE, 2004.

O setor secundário – representado pelas indústrias extrativas, de transformação, de construção civil e de serviços industriais de utilidade pública – representa 28% do total de empregos formais de Itaboraí. Na retaguarda da oferta de empregos formais está o setor primário, com apenas 2% dos postos de trabalho.

O setor primário conta com aproximadamente 110 pessoas que trabalham no mangue (sirizeiros, caranguejeiros, escarnadeiras e pescadores). Este mercado de trabalho é organizado pela Associação de Pescadores e Aquicultores de Itaboraí e pela Cooperativa de Mulheres Pescadoras e Catadoras. Na atividade pesqueira o homem se sobressai. A cata de caranguejo, por suas condições insalubres, também é predominantemente exercida pelos homens.

A pesca fluvial é realizada de modo artesanal e utiliza somente o anzol, o passo que na baía de Guanabara a pesca é feita com rede e tarrafa. A comercialização de peixes se realiza no próprio município ou em regiões próximas. Os peixes mais comuns são tainha, robalo, bagre e corvina. Já a comercialização do caranguejo ocorre na cidade. A colônia de pesca desta região é a Z-8 (Secretaria Municipal de Meio Ambiente).

Com a implementação do aterro sanitário CTR-Itaboraí, serão abertos novas frentes de trabalho nos setores secundário e terciário. Outro aspecto importante será à entrada de divisas para o Município.

O quadro a seguir demonstra o número de empregados com carteira assinada por setor de atividade econômica dos municípios da área de influência indireta (MTE, 2004). Os artefatos que estão em **negrito** indicam qual o segmento que mais emprega. O nível escolar da grande maioria dos empregados com carteira assinada é o ensino médio.

Municípios	Indústria*	Comércio	Serviços	Adm. Pública	Agropecuária
Niterói	20.502	29.300	69.593	23.128	1.532
São Gonçalo	14.008	22.787	32.119	13.759	54
Tanguá	563	423	405	532	78
Guapimirim	1.041	873	538	1.687	227
C. Macacu	1.150	1.218	1.876	1.188	678
Maricá	695	2.753	2.213	1.771	153
Magé	2.343	4.185	4.531	2.444	67
Rio Bonito	2.097	3.028	12.796	2.373	533
Saquarema	240	1.660	1.167	2.889	99

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego-MTE, 2004.

\* Ind. Extrativa Mineral, Ind. Transformação, Construção Civil, Serv. Industriais de Utilidade Pública.

### 6.3.5 – INFRA-ESTRUTURA URBANA E SERVIÇOS

#### – Sistema Viário

Para chegar às áreas de influência direta existem vias que se interligam nas malhas rodoviárias federais e estaduais. As principais são:

- BR-040, Rodovia Washington Luiz (Estrada Rio - Petrópolis). Vindo das cidades do Rio de Janeiro e Duque de Caxias dá acesso a Magé, ligando-se a BR-116/493. Rodovia sob administração privada apresenta boa condição de infra-estrutura viária, chegando, em certos trechos, a ter cinco faixas de rolamento para cada sentido.
- BR-101, denominada de Rodovia Translitorânea. Tem-se acesso a partir da Ponte Presidente Arthur da Costa e Silva (Ponte Rio - Niterói), depois atravessando os municípios de Niterói e de São Gonçalo. Até Itaboraí a via oferece boas condições de tráfego, mas, em alguns trechos, o asfaltamento, o acostamento e a sinalização são precários.
- BR-116, Estrada Rio - Teresópolis. A partir da BR-040, chega-se a Magé, ligando-se a BR-493, e a RJ-122, seguindo para Guapimirim em direção a Teresópolis. Rodovia privatizada possui duas faixas de rolamento nos dois sentidos, com separação central entre as faixas e boa sinalização.
- BR-493, conhecida como Rodovia do Contorno. Faz a ligação entre Guapimirim e Itaboraí, dando acesso a BR-101. Com aproximadamente

oito quilômetros, apresenta pista de mão dupla em toda sua extensão. Contém lombadas eletrônicas e seu estado de conservação é precário.

- RJ-106, Rodovia Amaral Peixoto. Alternativa, liga Niterói e São Gonçalo (através de Tribobó) a Maricá, seguindo até a região conhecida como Costa do Sol. É uma rodovia antiga que em alguns municípios apresenta duas faixas de tráfego, de sentido duplo, com canteiro central até Maricá. De uma forma geral, a RJ-106 está em bom estado de conservação, principalmente em algumas cidades que corta, oferecendo trechos bem iluminados, sinalizados e pavimentados. Porém, freqüentemente, o tráfego lento, pois corta zonas urbanas com semáforos, “pardais” e lombadas eletrônicas.
- RJ-124, mais conhecida como Via Lagos, é uma via privatizada com recursos para socorro aos motoristas, bem sinalizada, com pedágio em ambos os sentidos. Liga a cidade de Rio Bonito à Baixada Litorânea.
- RJ-104. Rodovia com 25 quilômetros de extensão liga Niterói ao distrito de Manilha, no Município de Itaboraí. Atravessa diversos bairros de São Gonçalo. Ao longo do seu percurso há lombadas eletrônicas. Em grande parte esta via se encontra em péssimas condições de conservação.
- RJ-114. Seus 36 quilômetros de extensão ligam Maricá à Itaboraí, com acesso a BR-101, a RJ-116 e a RJ-104, para Nova Friburgo.

- RJ-122. Tem 36 quilômetros de extensão e atrela os municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu. O grande fluxo de caminhões contribui para seu mal estado. Agregado à falta de manutenção, o resultado é um expressivo número de buracos em seu asfaltamento.
- RJ-116, oficialmente Rodovia Presidente João Goulart. Com 273 quilômetros, une Itaboraí a Itaperuna, atravessando a cidade de Nova Friburgo. É a principal via de escoamento da produção de hortifrutigranjeiros. No trecho entre Itaboraí e Macuco é administrada pela concessionária Rota-116.

#### *- Sistema Viário Urbano*

No primeiro distrito de Itaboraí, a principal via urbana é a Avenida 22 de Maio, no centro da cidade. Esta via era um antigo trecho da BR-101 que foi desviado. No distrito de Itambi, a via principal é a Estrada Prefeito João Batista Caffaro, que dá acesso a BR-493. Seguindo para o distrito de Itaboraí, se encontra a Avenida Esperança, que atinge Porto das Caixas, atingindo as Avenidas Carlos Lacerda e Vereador Hermínio de Moraes. De Manilha chega-se a BR-101 e, pela Estrada do Sapé, ao primeiro distrito.

Em Cabuçu, as estradas do Cabuçu, Ademar F. Torres viabilizam o acesso a BR-101 e à Estrada da Brahma, no primeiro distrito. Ainda a partir de Cabuçu, pela Estrada Fidélis Alves, chega-se ao distrito de Pacheco e a RJ-114. A RJ-116 serve o distrito de Sambaetiba e interliga o Primeiro Distrito, chegando a Porto das Caixas pelo Caminho dos Duques.

O trânsito de veículos na Avenida 22 de Maio, principal avenida, é considerado crítica pela Secretaria Municipal de Transporte, principalmente nos horários de *rush* pela manhã e ao final do dia. O trânsito é orientado com o auxílio da Guarda Municipal. Nesta via, existem diversos radares eletrônicos com controle de velocidade.

De um modo geral, as vias não são pavimentadas e algumas estão em processo de asfaltamento. A sinalização e a iluminação são precárias. A Prefeitura Municipal, com o intuito de melhorar o sistema viário urbano, elaborou vários projetos com previsão de implementação ainda em 2008.

Um problema corriqueiro, comumente em feriados, alta temporada e finais de semana, é o aumento do fluxo de veículos. Isto deriva, basicamente, de três fatores: 1) número elevado de veículos que transitam em direção à Região dos Lagos; 2) número expressivo de visitantes que buscam lazer nos diversos sítios existentes no município; e 3) retorno de moradores que trabalham em municípios distantes.

Na área no entorno do empreendimento em estudo, o tráfego de veículos é pouco intenso, pois o local está afastado das principais vias do município. Porém, com a implantação do Aterro Sanitário, as vias de acesso sofrerão um aumento de fluxo de veículos pesados.

– *Sistema de Transporte Coletivo*

O serviço de transporte rodoviário do Município de Itaboraí é realizado por empresas de ônibus do segmento privado. Com linhas regulares fazem o trajeto municipal e intermunicipal. A fiscalização do transporte municipal é de responsabilidade da Secretária Municipal de Transporte. Já as linhas intermunicipais cabem ao Departamento de Transportes Rodoviários (DETRO). Na cidade existe o terminal rodoviário Juiz Daniel da Costa Junior, porém o mesmo encontra-se desativado.

Em Itaboraí o transporte alternativo de vans e kombis é bem expressivo. Este meio de transporte atende em grande parte a demanda de usuários locados em bairros periféricos e longínquos, onde é ineficiente o serviço de transporte de ônibus a estas localidades. No Município este meio de transporte é representado pelo Setampi (Sistema de Transporte Alternativo de Itaboraí).

A cidade ainda conta com serviços de táxi, com pontos espalhados em diversos bairros.

O transporte ferroviário existente é utilizado basicamente para transporte de carga, sendo servido por um ramal ferroviário da Cia. de Engenharia e Transportes e Logística no trecho Niterói/Visconde de Itaboraí, e pela ferrovia Centro-Atlântico, no trecho que liga Visconde de Itaboraí a Campos e a Magé.

– *Esgotamento Sanitário*

Atualmente, no Município de Itaboraí, somente 28,2% dos domicílios estão conectados à rede geral. Do percentual de domicílios restantes, 41,7% têm fossa séptica; 9,6% usam fossa rudimentar; 16,1% se aproveitam de valas e 2,9% lançam os dejetos diretamente ao corpo receptor (rio, lagos ou mar) (TCE, 2004).

O esgotamento sanitário do Município em 2000 estava assim distribuído pelos domicílios:

Esgotamento Sanitário nos domicílios permanentes	Domicílios
Através da Rede geral de esgoto	14.821
Através de Fossa Séptica	21.933
Através de Fossa Rudimentar	5.048
Através de Vala	8.451
Através de Rio, Lago ou Mar	1.546
Através de Outro Escoadouro	758
Sem Banheiro/Sanitário	789
Total	53.346

Fonte: IBGE, 2000

O esgotamento sanitário de Itaboraí não atende satisfatoriamente à população residente, pois os dados supracitados demonstram que há poucos domicílios ligados à rede geral. As outras formas de tratamento não são

totalmente eficazes, o que pode causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

No intuito de proporcionar melhores condições de saneamento existe um projeto, com parceria da Cedae e da Petrobras-Comperj, para a construção de uma unidade de tratamento de esgoto a nível terciário, que beneficiaria grande contingente populacional de Itaboraí.

No ano de 2000, o esgotamento sanitário dos municípios que integram a área de influencia indireta estavam distribuídos da seguinte forma:

Municípios	Rede Geral	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	vala	Rio, Lago	Outro escoadouro	Sem Banheiro	Domicílios
Niterói	105.129	20.151	6.636	5.010	4.055	1.549	1.394	143.924
São Gonçalo	105.936	106.823	12.370	21.426	11.627	2.794	1.916	262.892
Tanguá	1.812	3.040	690	1.314	261	24	145	7.286
Guapimirim	2.276	4.919	1.284	1.662	249	65	167	10.622
C. Macacu	6.412	2.510	2.707	1.020	986	66	204	13.905
Maricá	2.243	11.744	6.011	1.774	442	304	335	22.853
Magé	17.097	18.860	5.114	12.675	2.898	637	816	58.097
Rio Bonito	3.644	6.831	659	1.798	472	80	254	13.738
Saquarema	1.779	8.562	2.981	1.157	79	123	328	15.009

Fonte: IBGE, 2000.

Concluimos, ao analisar a tabela, que o Município de Niterói é o que atende melhor a população. O seu esgotamento sanitário ligado à rede geral atinge 73% dos domicílios. Já os Municípios de Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo contam com 46% e 40% dos domicílios ligados da mesma forma. Os

outros seis municípios carecem de melhoria, pois não chegam a atender 30% dos domicílios permanentes de cada cidade.

#### *- Abastecimento de Água*

O município de Itaboraí tem um precário sistema de abastecimento de água e rede de distribuição. A situação ainda é mais complicada nas áreas mais longínquas do centro da cidade.

O Programa de Controle e Vigilância da qualidade da água para o consumo humano aponta que cerca de 30% da água que abastece o Município é tratada e distribuída à população pela CEDAE. Os outros 70% dos habitantes são atendidos por outra forma de abastecimento de água (carro-pipa, fontes naturais, poços artesianos, poços freáticos). Estas formas de abastecimento não conectadas à rede geral geram alto índice de contaminação por coliformes fecais, tornando-se o problema, dentre outros, o de maior gravidade (Vigilância Sanitária Municipal).

A concessionária responsável pelo serviço de abastecimento é a Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE. Existe também o serviço realizado pela SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) que atende aos locais onde a CEDAE não chega. O Primeiro Distrito é o mais contemplado pelo abastecimento de água fornecido pela rede geral, com cerca de 60% de seus domicílios.

Segundo o Tribunal de Contas do Estado o abastecimento de água do Município, em 2000, estava distribuído da seguinte forma: 24,2% dos domicílios acoplados à rede geral; 69,4% dos domicílios abastecidos por poços ou nascentes e 6,4% por outra forma.

A tabela abaixo permite visualizar o tipo de abastecimento de água por domicílio:

Forma de abastecimento de água nos domicílios permanentes	Número de domicílios
Através da rede geral	12.893
Através de poço ou nascente	37.043
Através de outras formas	3.410
Total	53.346

FONTE: IBGE/SIDRA, 2000.

Dos 2.354.003 m<sup>3</sup>, 85% do consumo faturado é residencial; 7% é comercial; 7,5% é próprio às instituições públicas e menos de 1% do consumo faturado é industrial (CIDE,2006).

A captação de água em Itaboraí é realizada pelo canal do Imunana, com vazão mínima de 87.000 litros por segundo (l/s) e vazão distribuída de 208,50 l/s. A capacidade de atendimento é de 50.040 habitantes, e o canal é permanente (op.cit).

De acordo com o IBGE, ainda com dados referentes ao ano 2000, o sistema de abastecimento de água dos domicílios que compõe a área de influencia indireta estão distribuídos conforme tabela abaixo:

Municípios	Rede Geral Domicílio	Poço/Nascente Domicílio	Outra Forma Domicílio
Niterói	112.747	21.208	9.969
São Gonçalo	211.334	35.781	15.687
Tanguá	1.807	5.303	176
Guapimirim	4.837	5.195	590
C.Macacu	9.657	3.887	361
Maricá	4.916	16.976	961
Magé	27.113	27.687	3.297
Rio Bonito	6.913	6.580	245
Saquarema	3.293	10.608	1.108

FONTE: IBGE, 2000.

Os municípios que possuem mais domicílios atrelados à rede geral são, Niterói, Cachoeiras de Macacu e São Gonçalo, com 78%, 69% e 80% respectivamente. O abastecimento de água dos municípios de Magé, Rio Bonito e Guapimirim têm aproximadamente 50% dos domicílios unidos à rede geral e 50% abastecidos por poços ou nascentes. Os Municípios de Tanguá, Saquarema e Maricá apresentam menor infra-estrutura no abastecimento. A captação de água por poço ou nascente é superior a 70% e servidos pela rede geral é menor que 30%.

---

- *Eletrificação*

A concessionária privada responsável pelo fornecimento de energia elétrica do Município de Itaboraí é a Companhia Ampla Energia e Serviços S.A. As classes de consumidores e o respectivo consumo de energia (Mwh) podem ser visualizadas a seguir:

Classe de consumidor	Consumidores	Consumo (Mwh)
Residencial	73.517	90.844
Industrial	144	30.867
Comercial	3.056	32.815
Rural	205	1.770
Outros	276	80.311
TOTAL	77.198	236.607

FONTE: Ampla Energia e Serviço S.A – 2005.

Analisando os dados constata-se que o consumo residencial é o que possui maior representatividade, com 95,2% do total consumido no Município, seguido pelo setor comercial que consome 4,2% do total. Outros tipos de consumidores, industrial e rural são responsáveis por aproximadamente 1% do total consumido (Ampla Energia e Serviços S.A-2005).

Entre os nove municípios que fazem parte da área de influência indireta do empreendimento, sete têm o seu maior consumo de energia elétrica representado pela classe de consumidores residenciais, seguidos pelos consumidores

comerciais. Somente nos Municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu é que o maior consumo de energia está no setor industrial (CIDE, 2005).

– *Iluminação Pública*

No Município de Itaboraí o serviço de iluminação pública atende adequadamente a população residente. As principais vias da cidade, principalmente nas localidades do Primeiro Distrito de Itaboraí, são bem iluminadas auxiliando veículos e transeuntes. Em contrapartida, áreas mais afastadas da região central carecem de melhor estruturação.

Na área do empreendimento verificou-se a existência de iluminação pública em diversos pontos de sua principal via de acesso, porém com características de área rural.

– *Comunicação*

Segundo dados fornecidos pela Empresa responsável pelos serviços de telefonia fixa Telecomunicações do Rio de Janeiro S.A – Telemar e Vésper S.A, no ano de 2003, foram instalados no Município de Itaboraí 39.014 terminais telefônicos e 1.593 telefones públicos. O sistema de telefonia móvel também está presente no Município. As operadoras que atuam na cidade são: Oi, Claro, Nextel, Tim e Vivo.

O município em estudo ainda conta com um total de dezoito agências dos Correios. Deste total uma agência é própria, uma é franqueada, doze são

comunitárias e quatro são postos de venda de produtos (Empresa de Correios e Telégrafos – ECT, 2005).

Existem ainda no Município de Itaboraí os seguintes jornais locais: Jornal Livre, Folha de Itaboraí, O Grito, O Ciclone, O Manilhense, A Voz de Marambaia e O Alerta. O município conta ainda com duas rádios locais, duas operadoras de TV por assinatura via satélite e sinais de tv aberta oriundos do Rio de Janeiro.

– *Sistema de Saúde*

O Município de Itaboraí contempla em seu sistema de saúde a Gestão Plena do Sistema Municipal, isto é, o Município é responsável pela gestão e execução de todos os serviços referentes à saúde. Cabe ao mesmo gerenciar as unidades ambulatoriais, hospitalares, serviços de saúde estatais ou privadas, execução de ações básicas, de média e alta complexidade de vigilância sanitária, de epidemiologia, controle de doenças, auditoria dos serviços hospitalares, operações dos sistemas de informações hospitalares e ambulatoriais do SUS (Ministério da Saúde, DATASUS, 2005).

O Programa Saúde da Família (PSF) é atuante na Cidade. Em fins do ano de 2006 o PSF prestava assistência à aproximadamente 73% da população. Este programa tem uma equipe multiprofissional, composta por médicos de família, enfermeiros de saúde pública, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários da saúde, que acompanham permanentemente as comunidades com enfoque preventivo.

Em 2005, conforme dados do DATASUS, Itaboraí contava com 43 unidades públicas de saúde, subdivididas em 2 estaduais e 41 municipais. A rede privada de saúde dispõe de 27 estabelecimentos; sendo 24 com fins lucrativos. Do total de 70 estabelecimentos de saúde, 14 unidades privadas são conveniadas ao SUS.

O número de unidades com leitos para internação são 735. A taxa de internação por 5,31/100 habitantes. A taxa de leitos por 1000 habitantes é de 3,30. No ano de 2005 foram registradas 11.817 internações (DATASUS, 2005).

Os equipamentos de saúde encontrados são 2 mamógrafos, 5 ultra-sons, 20 eletrocardiógrafos, 2 eletroencefalógrafos, 33 aparelhos de hemodiálise e 16 equipamentos de raio x (IBGE, 2005).

De acordo com os dados do Ministério da Saúde, o Sistema de Saúde de Itaboraí possui as unidades abaixo:

Unidades de Saúde	Total
Centro de Saúde / Unidade Básica	36
Clínica / Ambulatório Especializado	14
Hospital Geral	05
Unidade de Apoio, Diagnose e Terapia	12
Postos de Saúde	05
Hospital Especializado	01

Consultório Isolado	12
Outras Unidades	04
TOTAL	89

FONTE: DATA/SUS-2005.

O Hospital Estadual Prefeito João Batista Caffaro (HEPJBC) e o Hospital Estadual Tavares de Macedo estão sob gestão e gerenciamento da Secretaria Estadual de Saúde. Os dois Hospitais não realizam de forma integrada as suas ações e não estão hierarquizados na rede SUS de Itaboraí.

Conforme a Secretária Municipal de Saúde ocorrem doenças que requerem atenção especial, tais como:

- Tuberculose, 104 casos (2007);
- Hanseníase, 38 casos (2006);
- Hepatites Virais, 60 casos (2006);
- Leptospirose, 05 casos (2006);
- Dengue, 348 casos (2006);
- AIDS, 24 novos casos (2006);
- Meningite, 90 casos nos últimos 3 anos;

As unidades de saúde dos Municípios na área de influência indireta podem ser observados na tabela abaixo:

Município	Centro de Saúde Unid. Básica	Clinica/Especializada	Consulatório Isolado	Hosp. Especializado	Hos Geral	Poli-clínica	Post. de Saúde	Unidade Apoio diagnose e Terapia	Outras Unidades
Niterói	17	107	330	19	15	16	28	66	8
S.Gonçalo	46	39	15	13	9	16	21	43	5
Tanguá	3	1	-	1	-	1	1	1	-
Guapimirim	5	2	-	-	1	-	4	1	3
C.Macacu	4	4	4	-	1	2	11	3	-
Maricá	11	8	2	-	2	2	8	4	4
Magé	24	10	5	1	5	2	9	12	1
Rio Bonito	23	15	25	1	1	7	-	7	2
Saquarema	17	3	-	-	1	3	-	4	-

Fonte: Ministério da Saúde, DATASUS, 2005.

### - Educação

O Município de Itaboraí, de acordo com o Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE) e a Secretaria Estadual de Educação (SEE), apresentava em 2003 a seguinte rede de ensino: 11 Unidades Estaduais, 32 Unidades Municipais e 17 Estabelecimentos Privados. O número de professores em exercício para o mesmo ano totalizava 1.184.

Na rede de Educação Infantil, que engloba creche, pré-escola e classe de alfabetização, havia 66 unidades de ensino, com 184 professores e 3.595 matrículas. Em relação ao Ensino Fundamental estavam disponibilizadas 117

unidades, com 2.255 professores e 39.117 estudantes matriculados. Por fim, o Ensino Médio contava com 23 instituições, 710 professores e 8.050 estudantes matriculados.

Apresentando um melhor detalhamento, o quadro abaixo possibilitará a verificação da evolução nos ensinos Infantil, Fundamental e Médio do Município em estudo.

Ensino Infantil (Pré e creche)			Ensino Fundamental		Ensino Médio	
Ano	Unidades	Matrículas	Unidades	Matrículas	Unidades	Matrículas
2001	44	1.953	101	38.826	21	5.825
2002	47	2.330	102	40.007	23	7.129
2003	52	2.454	101	40.125	25	8.288
2004	51	2.792	99	39.646	24	8.065
2005	70	3.779	113	39.544	23	8.548

FONTE: Ministério da Educação/ INEP/2006.

Analisando o quadro observa-se que entre o ano base 2001 e o ano final 2005, todos os tipos de ensino implantado nas unidades, e respectivamente os números de matrículas, apresentaram crescimento.

Tal ampliação ocorreu devido à necessidade de atender a demanda local, que aumentou com o crescimento populacional no decorrer dos anos. No Ensino Infantil, houve um acréscimo de 59% nas unidades, e de cerca de 93% nas matrículas. No Ensino Fundamental a proporção foi menor, com aumento de

12% nas unidades e 1,8% nas matrículas. Quanto ao Ensino Médio a expansão do número de unidades foi de 9,5% e de 46,7% nas matrículas.

Dados do IBGE indicam que em 2006 o Município de Itaboraí detinha 66 escolas de Ensino Pré-Escolar, com 3.595 matrículas e 184 docentes. O Ensino Fundamental contava com 117 instituições de ensino, 39.117 matrículas e 2.255 docentes. Existiam no Ensino Médio 23 escolas, 8.050 matrículas e 710 docentes. O quantitativo de instituições informado contempla escolas públicas (federal, estadual e municipal) e privadas.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informa que em 2005 existiam na Cidade duas escolas de Ensino Superior, com 55 docentes e 933 matrículas.

Informações cedidas pela Secretaria Municipal de Educação de Itaboraí mostram que a rede Municipal de Ensino é formada por 61 Escolas Municipais distribuídas entre Ensino Fundamental e Educação Infantil, além de 4 Creches. O Ensino Médio contabiliza 25 escolas estaduais, 34 escolas particulares e 5 instituições de ensino sem fins lucrativos. Itaboraí tem 24 escolas para o ensino de jovens e adultos. Há pouco tempo foi inaugurada a Escola Marli Cid, para surdos.

A Prefeitura de Itaboraí, desde 2001, vem investindo na melhoria da infraestrutura das escolas do Ensino Básico, construindo salas de aula em 12 escolas, equipando-as com computadores, máquinas de copiar, dentre outros. Este

investimento foi alocado para as escolas da área rural e para escolas com maior contingente de alunos como, por exemplo, em Sambaetiba.

Segundo o Ministério da Educação e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) o número de unidades de ensino\* dos Municípios da área de influencia indireta, ano 2006, é o seguinte:

Município	Pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
Niterói	209	205	78	7
S.Gonçalo	217	318	88	4
Tanguá	12	19	2	-
Guapimirim	23	30	3	-
C.Macacu	33	60	10	-
Maricá	45	59	15	-
Magé	78	108	25	-
Rio Bonito	47	52	10	-
Saquarema	53	66	9	-

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 2006

\* Unidades de Ensino (Municipal, Estadual, Federal e Privado).

Os Municípios de Niterói e São Gonçalo dispõem ainda das Unidades de Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) e Industrial (SENAI).

– Coleta de Lixo

Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2000, mostram que dos 53.346 domicílios permanentes de Itaboraí apenas 32.036 tinham lixo coletado. O total de lixo sólido para o mesmo ano era de 119 toneladas por dia, tendo como destino final 5 vazadouros a céu aberto (lixões), 5 aterros especiais e 1 usina de reciclagem.

Para melhor visualização, o quadro a seguir mostrará em maiores detalhes o destino final do lixo do Município.

Destino de Lixo	%
Coletado por serviço de limpeza	55,47
Coletado em caçamba de serv. limpeza	4,58
Queimado	29,36
Enterrado	0,53
Jogado em logradouro	9,34
Jogado em rio, lago ou mar	0,40
Outros destinos	0,32
Total	100

FONTE: IBGE, 2000.

Verifica-se através dos dados apurados, que o serviço de limpeza urbana não atende de forma satisfatória a população do Município. As formas de coleta de lixo feita por serviço de limpeza ou coletado em caçambas de limpeza são as

únicas adequadas. Os outros destinos do lixo da tabela causam danos ao meio ambiente e propiciam o aparecimento de espécies peri-domiciliares (ratos, mosquitos, moscas) que em grande parte são vetores transmissores de doenças, comprometendo a saúde populacional e a qualidade de vida do Município.

Em 2007, conforme dados da Sellix-Ambiental, empresa responsável pela coleta de lixo do Município, todos os domicílios são atendidos regularmente com o serviço de coleta.

Segundo o Centro de Informações de Dados - CIDE e a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB/IBGE, em 2005 a produção estimada de resíduos sólidos era de 162,49 tonelada/dia.

Para o mesmo ano o destino dos resíduos sólidos em Itaboraí era o vazadouro a céu aberto, localizado na Rua 23, Loteamento FERMA - 1º Distrito (Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – Feema, Secretária de Urbanismo e Meio Ambiente).

Em períodos de alta temporada, finais de semanas e feriados a quantidade de lixo gerado aumenta consideravelmente, o que requer maior desempenho por parte dos que estão envolvidos.

A coleta do lixo é feita diariamente no centro de Itaboraí e três vezes por semana nos outros distritos. Na retirada do lixo, em geral, utiliza-se caminhão compactador. Para lixo hospitalar usa-se o auto Fiorino.

Atualmente o destino final do lixo é o aterro sanitário de Itambi. Neste aterro trabalham 40 pessoas entre catadores e selecionadores, todos cooperativados da Coopertri (Prefeitura Municipal de Itaboraí).

O sistema de tratamento de lixo no Município de Itaboraí é limitado, pois carece de melhoria em infra-estrutura tecnológica. A implantação do empreendimento (aterro sanitário), possibilitará solucionar tal problema. O lixo será tratado de forma adequada, não impactando o meio ambiente e conseqüentemente preservando a qualidade de vida.

O destino do lixo da área de influencia indireta está disposto, segundo o IBGE 2000, da seguinte forma:

Município	Domi- cílio	Coletad o	Quei- mado	Enter- rado	Terreno / Logradouro	Rio, lago ou mar	Outro destino
Niterói	143.924	139.496	2.021	47	2.075	145	140
S.Gonçalo	262.892	239.730	14.498	170	6.947	1130	417
Tanguá	7.286	5.649	1.366	46	166	35	24
Guapimirim	10.622	8.327	2.003	114	136	15	27
C.Macacu	13.905	9.934	3.328	201	266	60	116
Maricá	22.853	16.405	5.139	108	1.017	19	165
Magé	58.097	48.834	7.155	160	1.375	432	141
Rio Bonito	13.738	10.853	2.384	39	395	48	19
Saquarema	15.009	10.891	3.460	97	492	2	67

Fonte: IBGE, 2000.

Verificando o quadro sobreposto atestamos que o sistema de coleta de lixo é eficiente em todos os Municípios. Em Niterói o lixo coletado atende a 97% dos domicílios. Em São Gonçalo, o índice é de 91%; Tanguá e Guapimirim, 78%; Cachoeiras de Macacu, 71%; Maricá, 72%; Magé, 84%; Rio Bonito, 79% e Saquarema, 73%.

Nos Municípios de Cachoeiras de Macacu, Maricá, Tanguá, Saquarema, Guapimirim e Rio Bonito o lixo queimado alcança em media 20%. O Município de Magé queima 12% do seu lixo. Já São Gonçalo, queima 6% e Niterói apenas 1% (IBGE, 2000).

As outras formas de destino do lixo não alcançam mais de 5%, para cada Município.

#### – *Segurança Pública*

A Segurança Pública no Município de Itaboraí é realizada pelo Corpo da Polícia Militar, pela Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro e pela Guarda Municipal.

O Município de Itaboraí conta com a 71ª D.P. da Polícia Civil, com um efetivo de 45 funcionários. O 35º Batalhão da Polícia Militar é responsável pelos Municípios de Itaboraí, Rio Bonito, Tanguá, Silva Jardim e tem um efetivo de 350 homens. A Guarda Municipal é bem atuante, auxiliando no trânsito da cidade e protegendo os bens públicos. Atualmente a corporação apresenta 70 funcionários (Secretária de Estado de Segurança Pública – SESP, 2005).

O Corpo de Bombeiros é representado na região pelo 3º GBM (Grupamento Bombeiro Militar), com 27 tipos diferentes de viaturas e 03 botes infláveis (Estado Maior Geral do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, 2001).

A Defesa Civil do Município em estudo tem um efetivo de 05 funcionários. Sua infra-estrutura é precária não dispondo de telefone próprio e suas duas viaturas estão inoperantes.

– *Cultura*

O Município de Itaboraí possui um acervo cultural diversificado ligado à história da própria cidade, grande parte incorporada ao Patrimônio Histórico e Cultural do próprio Município e tombado pelo Patrimônio Histórico, a saber:

- Matriz de São João Batista – tombada como Patrimônio Histórico Nacional em 1970, tem a sua origem em 1672. Foi reconstruída entre 1725 e 1742, sofreu outra reforma no período 1767 a 1782. O paisagismo atual da praça à sua frente é resultado de um projeto de reurbanização de 1953. A Igreja Matriz é uma construção de pedra e cal, de grossos muros. Conserva características oitocentistas, ou seja, com uma só porta de entrada na fachada e duas janelas no coro. A Igreja é de propriedade da Diocese de Niterói os seus pertences internos datado do século XVIII merecem destaque.
- Capela da Fazenda Itapacoará – situada na fazenda Itapacoará, a capela data da 2ª metade do século XIX e foi construída pelos donos da fazenda para atender

aos moradores e colonos, não havendo registro do ano de sua construção. Atualmente não é utilizada pelos donos da fazenda.

- Igreja de Nosso Senhor do Bonfim – tem a fachada típica do neoclássico, com o mesmo padrão das Igrejas Jesuítas. Encontra-se no setor mais antigo de Itaboraí, numa das ladeiras que desce à praça principal. Na última década do século XVIII, João Bento Vasques restaurou e ampliou a capela e colocou sob devoção do Senhor do Bonfim. Entre 1981 e 1982, a comunidade local realizou reformas na Igreja, que se encontrava praticamente abandonada.

- Igreja de São Barnabé – Localizada em Itambi era o antigo núcleo de aldeamento de jesuítas. A Igreja foi construída em 1705, recebendo o nome de Paróquia em 15 de novembro de 1759. Em 1950, a Igreja passou por reformas, sendo desfigurada internamente. Sua arquitetura é de estilo Jesuítico. Nesta Igreja destacam-se as imagens de Nossa Senhora, São José e o menino Jesus com características barrocas.

- Porto das Caixas – importante núcleo urbano do século XIX, o atual distrito de Porto das Caixas representa um marco para o município, já que foi um importante centro comercial da Província do Rio de Janeiro. Seu porto, em 1857 era o terceiro em importância. A partir do século XIX inicia-se o projeto de construção da ferrovia que ligaria as zonas de produção com a Corte, ampliando ainda mais a sua importância comercial.

- Igreja Nossa Senhora da Conceição – localizada no Distrito de Porto das Caixas, foi construída com data desconhecida, porém acredita-se que ela tenha

sido erguida na mesma época do Convento de São Boaventura do Macacu. Consta como data de inauguração 1718. Em 1901, 1947, 1969 e 1978, a Igreja passou por reformas. A Igreja possui peças que merecem destaque, como as imagens de São Francisco de Assis, Jesus Cristo e a de Nossa Senhora da Conceição que datam do século XVIII.

- Capela São Tomé – a data de construção é do século XIX. De arquitetura compacta, com capela mor, pequeno altar, sacristia, coro e torre. A capela, que está localizada dentro da fazenda, é utilizada uma vez por ano, no Natal, em missa de confraternização dos funcionários e trabalhadores locais.
- Câmara de Vereadores – de arquitetura neoclássica foi construída em 1840 para abrigar a Casa de Câmara e Cadeia Pública da recém-criada Vila de São João de Itaboraí. Foi tombada como Patrimônio Histórico Estadual pelo INEPAC em 1979.
- Casa de Cultura Heloísa Alberto Torres – típico sobrado do século XVIII, esta casa foi doada ao IPHAN. Atualmente é administrada pela Secretaria Municipal de Cultura, Turismo, Esporte e Lazer. Possui um fabuloso acervo musicológico, salões para exposições de artes plásticas, duas salas permanentes de pesquisa, sala permanente de Arte Sacra e um jardim externo para eventos culturais.
- Fazenda Montevideu – foi construída por volta de 1863. Atualmente é ocupada com plantações de laranja e pecuária. A casa apresenta dois pavimentos na parte frontal e um pavimento voltado para o pátio interno. Em uma das paredes laterais existe uma outra edificação que aparenta ter sido uma senzala.

- Fonte da Carioca – localizada fora do Centro Histórico, ao lado do Colégio Cenecista Alberto Torres, a Fonte da Carioca, reformada em 1986, guarda uma relação lendária com a Praça, em função da existência de uma passagem subterrânea que une a fonte à Igreja de São João Batista.
- Prédio da Governadoria Municipal – construída entre 1803 e 1810 foi uma típica residência apalacetada, onde viveu Visconde de Itaboraí, o primeiro Presidente da Província do Rio de Janeiro. Serviu por várias vezes de hospedagem para a família Real quando em visita a Itaboraí. Tombado como Patrimônio Histórico Nacional pelo IPHAN em 1964 e declarado como utilidade pública pela Prefeitura em 1966. Em 1968 sofreu um incêndio e foi doado ao Governo Estadual, onde funcionou como Fórum. Em 2000 o prédio passou a ser a sede do Governo Municipal.
- Prédio da Maçonaria – inaugurado em 1833, tem fachada típica do Neoclássico com um frontão triangular de grandes proporções e compõe, com um conjunto de casas térreas, a mais antiga rua de acesso ao Centro Histórico.
- Prédio da Secretaria Municipal de Educação – é uma residência típica do período colonial, de pessoas da classe social intermediária da época (artesãos, artistas, funcionários públicos etc.). Em 1986, no Governo de João Batista Caffaro, tornou-se a sede da Secretaria de Educação.
- Teatro João Caetano – é um dos mais antigos do País, foi construído pelo Coronel João Hilário de Menezes Drumond e inaugurado em 1827. Era

freqüentado pela Família Real no século XIX, quando esta vinha assistir as encenações do maior teatrólogo Brasileiro, o famoso João Caetano.

- Portal do Século XIX – Ruína de Residência com pórtico ornamental, monumento de grande beleza, arquitetura de antanho, que era ostentada pelos pórticos residenciais que beiravam a Lagoa.

- Capela de São Pedro – Seu interior contempla as imagens de São Pedro, santo padroeiro da Cidade, e Nossa Senhora da Conceição. Construída em 1924, localizada na Praia da Pitória.

Igreja dos Jesuítas – Construída por volta de 1783, é uma das mais antigas igrejas do país. A construção é feita de pedra, cal e óleo de baleia, com paredes de 70 cm de espessura e telhas em estilo colonial. Possui torre sineira, coro, batistério e capela-mor e abriga ainda em sua área a Capela do Sagrado Coração de Jesus.

- Canhão do Século XVI – Nos dias atuais localiza-se na Praça Dr. Plínio de Assis Tavares. Foi instalado na Praia do Sudoeste, com a intenção de sinalizar ao Forte São Mateus a aproximação de embarcações inimigas.

- Casa da Cultura – Situada em frente à Igreja dos Jesuítas, possui um acervo permanente de exposições sobre o Município e exposições temporárias de outras localidades, além de artistas locais. Ainda oferece oficinas de modelo e manequim, artesanato, música, idiomas, teatro, pintura, animação cultural e coral.

- Casa da Flor – Monumento tombado através do decreto nº 335/87 do Município, a casa foi construída por diferentes tipos de materiais encontrados nas ruas. O seu construtor era filho de ex-escravo de nome Gabriel Joaquim dos Santos. Sua obra compara-se ao do célebre arquiteto catalão, o Senhor Antoni Gaudi.
- Casa dos Azulejos – Construída em 1847, totalmente decorada com azulejos vindos de Portugal, foi palco de grandes festas e recepções luso-brasileiras.

No dia 22 de Maio a cidade comemora o dia do Santo Padroeiro, São João Batista. Além desta, existem as festas de São Pedro (padroeiro de Venda das Pedras), São Barnabé (padroeiro de Itambi), Santo Antônio, Dia do Município, Nossa Senhora da Conceição (Porto das Caixas), São Jorge (Visconde de Itaboraí), Rodeio em Curuzu, Carnaval, Festival do Caranguejo, Festival de Folia de Reis, Encontro de Cavaleiros (cavalgada), Dia Mundial do Meio Ambiente.

Outra tradição cultural do Município é a comercialização de artesanato feita em 23 estabelecimentos, divididos em 16 estabelecimentos de cerâmica de barro, 05 de fibras (vime, junco, ratam, apui, palha, cana-da-índia), um estabelecimento de artesanato de couro e outro de artesanato de ferro.

– *Turismo, Esporte e Lazer*

De acordo com a Secretaria Municipal de Turismo, o Município em estudo tem em sua infra-estrutura turística um hotel com 110 leitos, 05 pousadas com 65 leitos no total, 06 hotéis fazenda com um total de 458 leitos, 17 sítios de lazer com capacidade para 5.000 mil pessoas. Possui uma casa de show (Itashow), uma casa de forró (Faraó) e 20 restaurantes.

Em se tratando de lazer, Itaboraí tem 10 equipamentos recreativos distribuídos da seguinte forma: 04 clubes campestres, 02 clubes de serviços, 02 pesque-pague e 02 associações recreativas. Possui ainda um estádio de futebol, chamado de Alzirão, com capacidade para 5 mil pessoas, onde são realizados campeonatos comunitários e etapas da 3º divisão.

Outra opção de lazer são os atrativos naturais do Município, a saber:

- o Lagoa de São José – formada artificialmente, quando o lençol freático foi atingido devido à extração de calcário para a fabricação de cimento pela Empresa Cimento Mauá. No local existe um importante sítio paleontológico onde foi encontrado o fóssil da preguiça gigante pré-histórica, denominada “*xinogulado*”. A área é conhecida como “o berço dos mamíferos”.
- o Reserva Ecológica do Manguezal – devido ao seu rico ecossistema, o visitante pode navegar e apreciar algumas das 170 espécies de aves catalogadas num passeio maravilhoso, que vai desde o delta do Rio Macacu até a Bahia de Guanabara.

- o Rio Macacu – o Rio Macacu tem sua nascente no Município de Cachoeiras de Macacu e faz divisa entre os Municípios de Magé e Itaboraí, a leste. Com água barrenta e fria, não propícia para o banho, é navegável apenas por pequenas embarcações destinadas à pesca.
- o Serra do Lagarto – é cortada pela RJ-114, principal via de acesso de Itaboraí para o Município de Maricá. Identifica-se pela predominância de pequenas altitudes, onde se destacam laranjais em áreas particulares.
- o Serra do Barbosão – O maciço do Barbosão é uma das últimas áreas verdes em bom estado de preservação dos Municípios de Tanguá e Itaboraí. Abriga espécies da fauna e flora da Mata Atlântica e várias nascentes de rios de pequeno curso. O crescimento populacional associado à ampliação de áreas de culturas de subsistência está tornando cada vez mais frequentes os desmatamentos.

Na área de esporte o Município de Itaboraí tem vários projetos concluídos e outros em curso.

- Programa de Apoio à Escolinha da Comunidade (PAEC) – seu objetivo principal é atender as escolinhas de futebol já existentes nos bairros. Um aspecto interessante é que estas escolinhas são coordenadas por moradores da própria comunidade. O programa oferece material esportivo e capacita os coordenadores. Atualmente o PAEC atende a três mil crianças em seus 38 núcleos.

- Escolinhas Comunitárias (futebol, futsal e handbol) – neste projeto são utilizados estagiários de educação física, que fazem parte do Programa Primeiros Passos, da Prefeitura Municipal de Itaboraí.
- Viva Vôlei – programa de aproximadamente 500 crianças com faixa etária entre sete e 14 anos. O objetivo principal do projeto é estimular a prática do voleibol, visando os benefícios que são proporcionados pelo esporte.
- Projeto Recrear – este projeto consiste em dinamizar a prática de atividades esportivas, educacionais e recreativas em comunidades carentes. O objetivo principal deste projeto é a retirada de crianças, jovens e adultos do ócio.
- Projeto Diversão e Arte – formatado nos moldes de algumas ONGS, tais como Afro Reggae e Nós do Morro, o projeto leva lazer e entretenimento às comunidades com risco social. A cada domingo, uma caravana cultural oferece atividade de circo, teatro de rua, capoeira, grafite, entre outros.

– *Vetores e Saúde Pública*

A Saúde Pública do Município é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, que desempenha ações nas áreas da Vigilância Sanitária e Vigilância Epidemiológica.

A Vigilância Sanitária atua na orientação, licenciamento e fiscalização de estabelecimentos de gêneros alimentícios, participando de todos os processos, desde a fabricação até a entrega final, além de cadastramento, zoneamento,

inspeções sanitárias e educação em saúde por meio de palestras, cursos e reuniões para os envolvidos (SUS, 1990; lei 8080/1990).

A Vigilância Epidemiológica compreende ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual e coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos (op cit).

Em virtude das condições precárias do sistema de esgotamento sanitário, da coleta e tratamento do lixo, o município em estudo apresenta características favoráveis para o aparecimento de espécies peri-domiciliares (ratos, mosquitos, etc), que na sua maioria são vetores transmissores de doenças, contribuindo para o comprometimento da qualidade de vida e da saúde da população do Município.

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde, em Itaboraí foram registradas algumas doenças relacionadas a vetores transmissores; entre elas estão a Leptospirose e a Dengue. No ano de 2006, foram registrados cinco e 348 casos respectivamente.

A Leishmaniose Tegumentar e a Malária ocorreram nas localidades denominadas Agrobrasil e no Distrito de Manilha (Secretaria Municipal de Saúde, 2006).

– *Terceiro Setor*

O terceiro setor é hoje, sem sombra de dúvidas, um importante instrumento participativo e fiscalizador de instituições de caráter público. O exemplo disso é a quantidade de associações existentes no Município. Atualmente, 16 organizações com finalidades diversificadas são identificadas em Itaboraí, a saber:

1. Federação das Mulheres de Itaboraí
2. Maçonaria
3. Rotary Clube
4. Clube da Maior Idade
5. Sociedade Pestalozzi
6. Igreja Evangélica Nova Vida de Itambi
7. Associação de Moradores do Apolo 1-RETA
8. Igreja Católica do Cabuçu
9. Instituto Social Viva Itaboraí
10. Sociedade Beneficente da Sagrada Família
11. Casa de Recuperação e Reiteração de Pessoas
12. Lar Semente Amor de Maria
13. Desafio Jovem
14. ONG Tudo por Itaboraí
15. FAMI - Federação das Associações de Moradores de Itaboraí
16. ONG Fazendo Acontecer

### 6.3.6 – ARQUEOLOGIA

Entende-se por sítio arqueológico todo local, ou grupo de locais (cuja área nem sempre é definida) onde ficavam conservados testemunhos e evidências de atividades do passado histórico (pré-histórico ou não).

A lei Federal nº 3.924, de 26/07/1961, que dispõe sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos, diz que todo vestígio arqueológico e pré-histórico encontra-se sob proteção. São consideradas jazidas arqueológicas ou pré-históricas e apreciadas como bens patrimoniais da União.

Os estudos de arqueologia dentro do presente trabalho foram realizados com base em trabalho de campo e pesquisas bibliográficas, onde se buscou montar um conhecimento da arqueologia da área, da evolução da ocupação e dos modos de vida desde as épocas mais antigas.

#### ➤ Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho envolveu uma série de atividades de escritório, revisão bibliográfica e trabalho de campo, integrados, visando levantar o máximo de informações, materiais e documentais, e desta forma entender a realidade arqueológica existente na área, possibilitando a redução das incertezas próprias do método arqueológico, ou seja, a possibilidade que exatamente aquele local não escavado contenha vestígios arqueológicos.

Assim sendo foi utilizada neste trabalho os seguintes procedimentos:

- Leitura arqueológica da área de influência direta do estudo e definição das áreas de interesse desta pesquisa; este estudo possibilita a priori estabelecer o grau de degradação;
- Entrevistas com moradores e pesquisadores que já tenham trabalhado na área;
- Caminhamento de campo - esta técnica é utilizada para uma avaliação preliminar do terreno, identificando indícios da presença de vestígios relevantes;
- Montagem de um quadro de contexto arqueológico e histórico da área de referência do projeto - este tópico tem por objetivo expor um quadro de evolução geográfico-cultural da zona onde está inserida a área de influência, ou seja, a sucessão de povos e culturas que ocuparam a área e potencialmente deixaram vestígios. Este conhecimento possibilita formar um quadro conceitual que embasará a pesquisa futura, determinando quais as possibilidades de tipos de vestígios a serem encontrados na área, além de fornecer pistas importantes sobre a realidade arqueológica da área estudada;
- Investigação expedita de subsolo na área de intervenção do estudo – através de sondagens realizadas por trado de 40 cm de diâmetro é possível descrever a estratigrafia do terreno, inclusive com indicação de presença de vestígios / cultura material ou estruturas relevantes.

➤ Evolução cultural

Segundo Mendonça de Souza, a evolução cultural da área de referência apresentou as seguintes fases:

- a) Chegada dos primeiros povoadores, num horizonte temporal anterior a 8.000AP (data mais antiga encontrada no Sambaqui de Camboinhas). Provavelmente já dominavam a pesca, caça e coleta, tendo encontrado um litoral bastante diferente, com nível -20m em relação ao atual;
- b) Entre 8.000AP e 4.200AP desenvolveu-se uma fácies arcaica do modo de vida coletor-pescador-caçador, com formação de Sambaquis. O nível do mar deste período passou por forte retração, variando de -20m até +5 metros;
- c) Entre 4.200AP e 2.700AP desenvolveu uma fácies média dos grupos Sambaquieiros e fase Itaipu A, com aumento da importância da pesca. O nível do mar varia entre -2m e +2m;
- d) Entre 2.700AP e 1.000AP desenvolveu-se a fácies final dos grupos sambaquianos, fase Itaipu B, em sítios sobre dunas, e a Fácies Pequere em abrigos sob rochas. O nível do mar variou entre +2m e 0m;
- e) Entre 1000AP e 1.500DP desenvolvem-se grupos da Fase Una e os Grupos Tupi-Guarani, que reocupam os sítios anteriores, bem como colinas e vales inter-colinas;
- f) 1.500AD – 1700AD – nos primeiros anos da colonização européia, lutas intensas envolvendo nativos, portugueses e franceses ocorreram, com aumento das preocupações defensivas e trocas intensas;

- g) Entre 1.800 e 1970 a área se comporta como periférica entre Niterói e a região dos lagos, com ocupação esparsa e pouco dinâmica, representadas por grandes fazendas agrícolas com baixa produtividade;
- h) A partir da década de 1970 – a área passa por intensas transformações com predomínio de grupos especuladores de terrenos, que levam a destruição ambiental e de sítios culturais.

Da evolução cultural da área, parece importante ressaltar a importância das variações glacio-eustáticas, o que leva a possibilidades de presença de sítios arqueológicos em locais insuspeitos, em função das profundas modificações do perfil do litoral.

➤ Resultado da Consulta aos Cadastros Existentes

Na área de influência indireta foram encontrados os seguintes sítios arqueológicos no cadastro do IPHAN:

O Município de Itaboraí possui o mais importante e antigo sítio arqueológico do país, que está localizado nas margens do Lago São José, mas precisamente no morro da dinamite. Neste sítio foram encontrados diversos vestígios de vida humana datados de 8.100 anos AP (antes do presente). Porém o local é mais conhecido pela sua importância paleontológica, levando o nome de Parque Paleontológico de São José de Itaboraí.

No Município de Itaboraí, são encontrados diversos sítios ou vestígios arqueológicos e outros de interesse histórico e cultural, descritos na tabela abaixo.

### SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DE ITABORAÍ

DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
Sambaqui Itambi	Distrito Itambi
S. Aldeia I	Distrito Itambi
S. Aldeia II	Distrito Itambi
S. Aldeia III	Distrito Itambi
Porto de Vila Nova	Distrito Itambi
Igreja de São Barnabé	Distrito Itambi
Silo dos Jesuítas	Distrito Itambi
Aldeamento de São Barnabé	Distrito Itambi
Porto	Distrito Visconde de Itaboraí
Vestígios de Sambaqui	Distrito Visconde de Itaboraí
Antiga capela e cemitério	Distrito Visconde de Itaboraí
Ruínas de Palacete	Distrito Porto das Caixas
Vestígios da antiga estrada de ferro / Túnel soterrado	Distrito Porto das Caixas
Igreja Nossa Senhora da Conceição	Distrito Porto das Caixas
Ruínas do Convento São Boa Ventura	Distrito Porto das Caixas
Vestígios da capela de Santo Antônio	Distrito Porto das Caixas
Vestígios do Porto	Distrito Porto das Caixas
Ruínas Beira rio	Distrito Sambaetiba
Lamina de Machado	Distrito Sambaetiba
Câmara dos Vereadores	Distrito Itaboraí
Prédio da Prefeitura	Distrito Itaboraí
Paróquia de São João Batista	Distrito Itaboraí
Igreja do Bonfim	Distrito Itaboraí
Parque Paleontológico de São José de Itaboraí	Distrito São José de Itaboraí

Fonte: Cadastro do IPHAN, Cadastro do Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (INEPAC).

Na relação acima não há nenhum sítio arqueológico na área de intervenção do empreendimento, bem como na área de influência direta, sendo o sítio mais próximo à área o Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, porém sem nenhuma relação geomorfológica.

➤ Resultados do trabalho de campo na área de intervenção

O caminhar de campo teve como objetivo levantar evidências diretas e indiretas da presença de vestígios arqueológicos na área de intervenção, a partir da vistoria aos locais com maior possibilidade de serem impactados pela implantação e operação do empreendimento.

Observou-se por meio das sondagens executadas e observações diretas no campo, que não há presença de vestígios arqueológicos na área de intervenção, em virtude do atual estágio de alteração que a mesma se encontra pelos motivos já elencados anteriormente, principalmente pelo uso desordenado do solo local, fato que torna praticamente nulo a existência de sítios arqueológicos na área.

#### 6.3.7 – SISTEMA VIÁRIO

Com a entrada em operação de um novo pólo gerador de tráfego na área, o foco das preocupações no tocante ao tráfego tem como alvo a capacidade das vias na região em absorver uma demanda adicional, podendo resultar na necessidade de intervenções na infra-estrutura viária para aumentar sua capacidade de circulação e prever melhorias no nível de serviço.

É necessário analisar a capacidade das vias em absorver o incremento da frota pela implantação do empreendimento, viabilidade de trafegabilidade das viaturas pelas vias existentes e sinalização dos pontos críticos. Analisando a natureza das atividades de coleta de resíduos sólidos, existe uma convergência dos veículos envolvidos na operação no local de descarga do material coletado

na cidade. Por esse motivo, os possíveis impactos causados pela circulação dos caminhões para este fim serão representativos apenas nos principais acessos ao aterro sanitário.

As etapas relativas ao estudo do comportamento do tráfego em função da entrada em operação de um novo ponto de descarga, consistem em: (a) determinar e caracterizar as áreas de influência (b) caracterização das vias convergentes de acesso ao aterro; (c) diagnóstico contemplando as condições atuais de tráfego; (d) a estimativa de demanda com a entrada em operação do novo empreendimento e avaliação dos impactos decorrentes.

Inicialmente, foram levantados os dados relativos ao tráfego nas vias situadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, onde foram calculados os respectivos níveis de serviço de tráfego em função do fluxo (volume na hora-pico) e da infra-estrutura disponível para absorver a demanda (capacidade da via). Essas vias foram selecionadas para detalhamento devido a seus posicionamentos estratégicos em absorver a demanda adicional de tráfego nas etapas de implantação e operação do Aterro Sanitário e nas áreas vizinhas ao empreendimento.

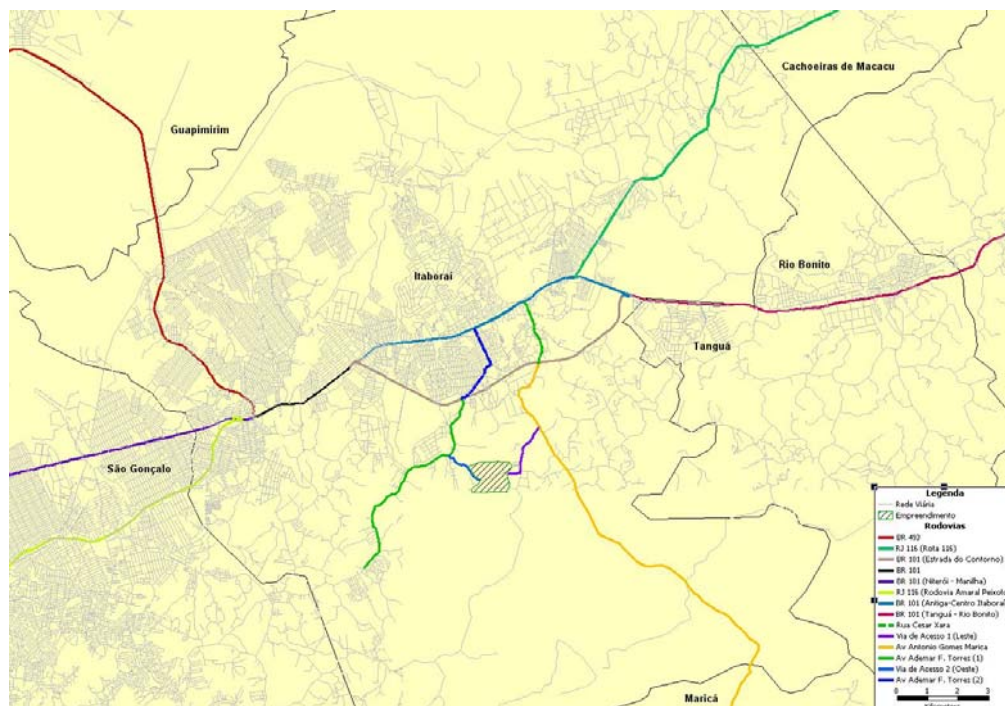
O objetivo é determinar um prognóstico do comportamento do tráfego em função do novo Aterro Sanitário, considerando os parâmetros fornecidos de implantação e operação do empreendimento e das melhorias de infra-estrutura viária nas vias impactadas. Os impactos serão descritos basicamente pela determinação do nível de serviço futuro nos diversos trechos, definidos pela relação volume de tráfego x capacidade da via.

Os impactos no tráfego causados pela coleta de lixo atingem toda a extensão do município e quase a totalidade de suas vias públicas, já que se trata de um serviço público essencial e indispensável, que precisa cobrir a totalidade dos imóveis da cidade. Considera-se então como área de influência direta no tráfego, as vias utilizadas de acesso ao local de descarga, e como área de influência indireta, as demais ruas que compõem o sistema viário do município.

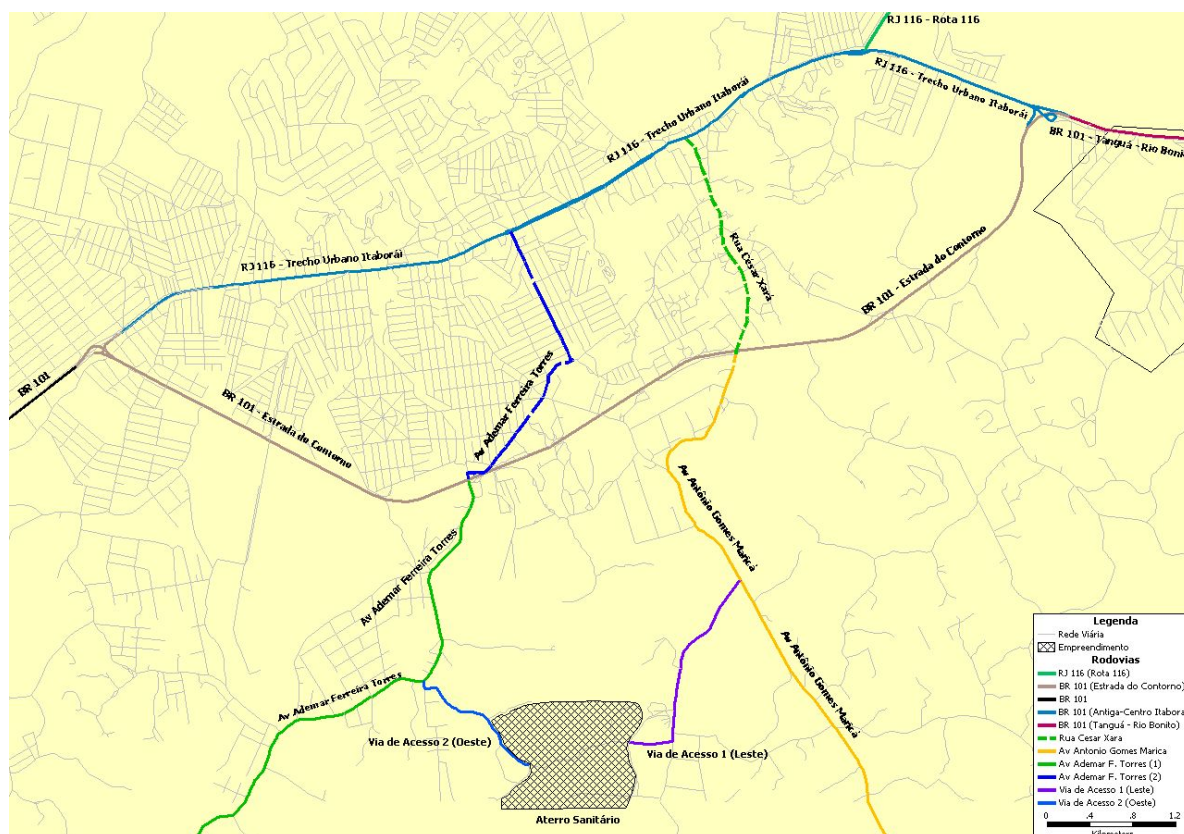
Pelas características já descritas do processo de coleta de lixo, o diagnóstico será elaborado apenas na área de influência direta, não sendo necessário uma análise para a área de influência indireta, por considerar uma distribuição uniforme das origens dos veículos destinados ao recolhimento dos resíduos sólidos pelos diversos bairros da cidade.

A figura abaixo apresenta a área de influência direta do empreendimento, contemplando os seguintes itens:

- Localização do Aterro Sanitário de Itaboraí;
- Vias de acesso ao local;
- Rodovias de acesso;
- Municípios situados na área de influência direta.



Em seguida é apresentado um mapa com as principais vias de acesso ao Aterro Sanitário.



O Município de Itaboraí tem como Municípios vizinhos: Maricá, Tanguá, Rio Bonito, Cachoeiro de Macacu, São Gonçalo e Guapimirim. As principais rodovias de ligação entre esses municípios são BR101, BR493 e RJ116 (via principal que corta o Centro do Município de Itaboraí). O empreendimento situa-se ao sul do centro de Itaboraí, convergindo em dois acessos diretos, de acordo com a origem do caminhão de coleta:

- Pelo lado Leste: Rua César Xará, Av. Antonio Gomes Marica e Via de Acesso A1;
- Pelo lado Oeste: Av. Ademar Ferreira Torres e Via de Acesso A2.

Observa-se no mapa que representa a área de influência direta do empreendimento, que o novo aterro sanitário de Itaboraí está situado em área rural e as duas vias de acesso que serão utilizadas são vias locais com baixo volume de tráfego veicular.

Os impactos diretos causados pela atividade são relacionados principalmente pela restrição de capacidade viária, por bloqueio ou estrangulamento temporário nas paradas do veículo para coleta, agravadas se realizadas nos horários de maior movimento ou horários de pico de tráfego. Os impactos indiretos são as emissões de poluentes, vibrações e ruídos, agravados nos horários noturnos e nas áreas residenciais.

O padrão de operação define que ocorre uma convergência das linhas de coleta nas vias de acesso ao aterro sanitário, produzindo então, nestas ruas o maior fluxo de caminhões e, conseqüentemente, sendo estes os pontos de impacto mais significativos no tráfego. Vale a ressalva de que, nestas vias de acesso (locais), o fluxo dos caminhões é livre de paradas para coleta, com velocidade média de aproximadamente 20 km/h (vias não asfaltadas), diferente do padrão de operação ao longo das vias da cidade, onde existe a ocorrência de bloqueios ou estrangulamentos temporários durante as paradas para coleta.

As rodovias BR101 e BR493 fazem a ligação entre os municípios vizinhos a Itaboraí e foram consideradas na avaliação do estudo de tráfego, devido a sua importância na ligação ao empreendimento.

A RJ 116 que corta todo o Município de Itaboraí e que deverá ser utilizada como rota principal aos acessos disponíveis para o empreendimento foi classificada como via arterial principal. Essa via possui em sua extensão várias sinalizações semaforicas servindo de via principal para o Município de Itaboraí, onde está inserido o seu centro comercial, sendo que em certos trechos possui mão dupla com duas faixas de rolamento por sentido e canteiro divisório e em outros trechos, a via sem divisória de pista (canteiro central), continua operando em mão dupla e com uma faixa de rolamento por sentido.

As vias de acesso secundárias envolvidas no empreendimento possuem mão dupla, com uma faixa de rolamento por sentido, sem sinalização semaforica e sem acostamento, sendo classificadas como vias coletoras.

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, as vias em questão são classificadas em via urbana arterial principal e coletora, onde salvo em locais devidamente sinalizados, a velocidade máxima permitida deve ser de 60 km/h e 40 km/h respectivamente. O órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores ou inferiores àquelas estabelecidas para esse tipo de via. As vias coletoras de acesso ao empreendimento são as Avenidas Ademar Ferreira Torres, Antônio Gomes Maricá e Rua César Xará. Essas referidas vias fazem ligação com os acessos secundários ao Aterro que foram denominados de Acesso 1 (A1) e Acesso 2 (A2). Esses acessos secundários não são pavimentados, possuem características rurais e com movimento extremamente local.

#### 6.3.7.1 - Capacidade Viária Atual

Para efeitos de estimativa de fluxo nas vias envolvidas, é necessário conhecer os volumes em todos os trechos da área de influência, tomando-se como referência os nós, ou seja, as contagens devem incluir todos os acessos aos nós existentes, nos dois sentidos de tráfego.

A capacidade das vias urbanas depende de uma série de fatores relativos às condições da via, do tráfego e do meio ambiente. A primeira diferença básica consiste na separação entre fluxo contínuo e fluxo interrompido. O fluxo contínuo caracteriza-se pela ausência de impedimentos externos à corrente de tráfego. É o caso típico das vias expressas, que não têm nenhum tipo de sinalização externa (sinais de parada e semáforos) ao tráfego, que possa prejudicar sua fluidez. O fluxo interrompido, por outro lado, caracteriza-se pela presença de impedimentos externos à corrente de tráfego, normalmente os sinais de parada obrigatória e/ou semáforos.

As metodologias apresentadas pelo HCM são utilizadas para avaliar o desempenho viário das operações do tráfego através da determinação dos níveis de serviço como medida de avaliação dos níveis de congestionamentos. De acordo com TRB (2000), nível de serviço é um termo que denota inúmeras combinações de operação que podem ocorrer em uma determinada faixa de tráfego quando esta acomoda diferentes volumes de tráfego. Aplicado às vias e interseções urbanas, o nível de serviço é uma medida qualitativa que caracteriza as condições operacionais de uma corrente de tráfego e sua percepção pelos usuários, que inclui o efeito de diversos fatores, como velocidade e tempo de

viagem, interrupções no tráfego, liberdade de movimentação, conforto e custos de operação.

O desempenho de uma via, representado pelo seu nível de serviço, varia de “A” (melhor nível - tráfego livre) para “F” (pior nível - congestionamento) refletindo seu conforto ou eficiência. Alguns elementos geométricos que podem influenciar as condições do nível de serviço são: número e largura de faixas, largura de acostamentos, alinhamentos horizontal e vertical, existência de faixas exclusivas para movimentos de giros e grau de desenvolvimento da área de entorno e declividade (TRB, 2000).

O Aterro Sanitário terá a capacidade de absorver a demanda gerada por municípios vizinhos, e portanto iniciou-se o projeto com a elaboração da pesquisa de tráfego na malha viária que compreende as principais ligações entre o Município de Itaboraí e os municípios vizinhos, através das rodovias de múltiplas faixas: BR 101 e BR 493 e o entorno ao empreendimento, divididas em trechos de vias compreendidas:

- Em áreas urbanas, classificadas como via arterial principal: RJ116 e como vias coletoras: Rua César Xará, Av. Antonio Gomes Marica e Av. Ademar Ferreira Torres;
- Em áreas rurais, classificadas como vias locais: Via de Acesso A1 e A2.

As rodovias que poderão sofrer influência do empreendimento são:

Rodovia	Trecho	Município	Referência	Tipo de Rodovia
BR101	1	Itaboraí	McDonalds	Multifaixa (pista dupla)
BR101	2	Itaboraí	Contorno (Posto BR)	Multifaixa (pista dupla)
BR101	3	Itaboraí	Trecho Urbano	Pista Simples
BR493	4	Itaboraí	Itambi – Lombada	Pista Simples

Os trechos 1 e 2 da rodovia BR101 (McDonald's) são constituídos de duas faixas de tráfego por sentido e possui canteiro divisório central. Segundo o HCM - *Highway Capacity Manual*, este trecho está classificado como: “*multilane highways*” que significa rodovia multi-faixa. As faixas de tráfego possuem largura de 3,6 metros, espaço livre lateral e possuem boas condições de visibilidade. O tráfego local possui grande incidência de veículos de carga, com velocidade regulamentada varia de 90 a 110 km/h e a capacidade das vias envolvidas varia de 1.900 a 2.200 ucp/h por faixa. A Ucp significa unidade de carro de passeio, que é a unidade de conversão de todos os tipos de veículos para carro de passeio.

O trecho 3 da BR101 (aproximando-se do Centro de Itaboraí) e a BR493 estão classificadas como rodovias de pista simples com 1 faixa de rolamento por sentido sem separação central entre as faixas.

#### - Rodovia Multifaixa

Utilizando a metodologia para cálculo de Nível de serviço para Rodovias de Multifaixas (pista dupla) do HCM, apresenta-se a seguir os parâmetros calculados para os dois trechos da BR101.

Tabela: Classificação das Rodovias envolvidas

Rodovia	Sentido	Tipo de Rodovia	Capacidade (ucp/faixa)	Volume Total (veículos/h)	Veículos pesados	Velocidade Média km/h	Nível de Serviço
BR101 (trecho 1)	Niterói	Multifaixas (pista dupla)	2200	2358	7%	95,4	C
BR101 (trecho 1)	Região dos Lagos	Multifaixas (pista dupla)	2200	2397	13%	95,4	C
BR101 (trecho 2)	Niterói	Multifaixas (pista dupla)	2200	1171	13%	95,4	B
BR101 (trecho 2)	Região dos Lagos	Multifaixas (pista dupla)	2200	1572	15%	95,4	B

O resultado do nível de serviço C significa que nos níveis de operação da via as velocidades sofrem reduções e pequenas interferências que podem provocar a formação de filas. Para o os níveis de serviço B, significa que eventuais interferências do fluxo são facilmente absorvidas.

*- Rodovia de pista simples*

Utilizando a metodologia para cálculo de Nível de serviço para Rodovias de Pista Simples do HCM foram feitos os cálculos de capacidade para BR101 (trecho 3) e BR493.

Tabela: Níveis de Serviços das Rodovias envolvidas

Rodovia	Sentido	Tipo de Rodovia	Capacidade (ucp/faixa)	Volume Total (veículos/h)	Veículos pesados	Velocidade Média km/h	Nível de Serviço
BR101 (trecho 3)	Niterói	Pista simples – Classe I	1700	1013	19%	35,2	E
BR101 (trecho 3)	Região dos Lagos	Pista simples – Classe I	1700	989	17%		
BR493	Itaboraí	Pista simples – Classe I	1700	644	35%	52,8	E
BR493	Magé	Pista simples – Classe I	1700	688	27%		

Para rodovias de pista simples - classe I as medidas que definem o nível de serviço é o tempo que os veículos trafegam em pelotões e a velocidade média de viagem. O critério de nível de serviço é aplicado para o pico de 15 minutos e para segmentos de extensão significativa da Rodovia. O nível de serviço encontrado nesta rodovia é explicado por alguns fatores como a redução na velocidade média de operação e aumento na porcentagem de tempo que os veículos trafegam em pelotões, (trafegam um atrás do outro) aguardando por oportunidades para realizar manobras de ultrapassagem. Entre alguns fatores destaca-se:

- A proximidade das regiões urbanas que afeta a velocidade de fluxo livre, pois os motoristas são obrigados a utilizarem os limites de velocidades locais, não sendo portanto muito elevados.
- Existência de redutores de velocidade como quebra-molas, lombadas eletrônicas e pardais; e
- Existência de trechos de ultrapassagem proibidos, que tendem a aumentar a probabilidade de veículos trafegando em pelotões, fazendo com que permaneça por mais tempo atrás de veículos mais lentos, reduzindo a velocidade média de operação e, conseqüentemente, influenciando a velocidade de fluxo livre e a porcentagem de tempo trafegando em pelotão.

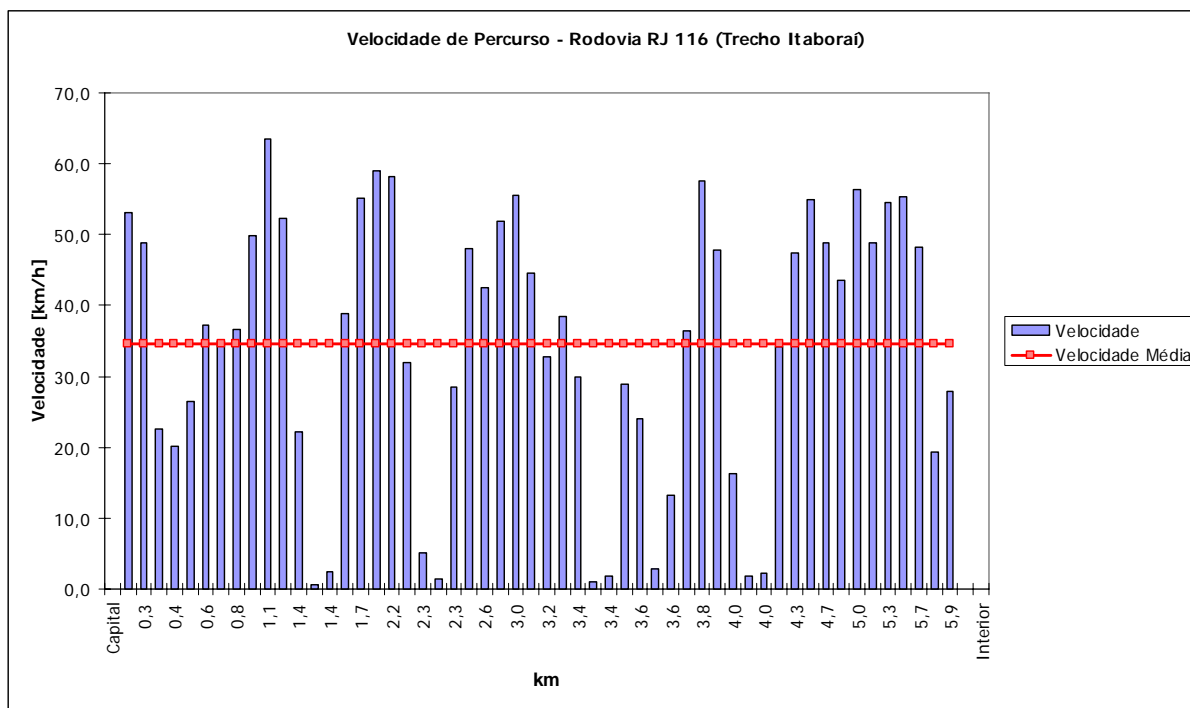
O tráfego rodoviário, na região estudada, tem um comportamento de características diversas na composição dos veículos, com baixa incidência de veículos pesados.

### 6.3.7.2 - Vias urbanas

#### - Via arterial principal

Para via arterial principal o Código de Trânsito Brasileiro determina a velocidade máxima de 60 km/h, entretanto face a existência da sinalização semafórica ao longo da RJ 116 e dos dispositivos eletrônicos e físicos (quebra-molas), essa velocidade foi reduzida. De acordo com o HCM, esse tipo de via se enquadra na classe tipo III, onde a velocidade média de fluxo livre encontra-se entre 50 e 55 km/h. Essa classificação foi realizada através de levantamento direto da velocidade coletada no campo, obtida utilizando o equipamento de GPS, e para tanto se encontrou a velocidade média de 34.6 km/h no trecho analisado.

Figura: Gráfico de Velocidade Média da RJ116



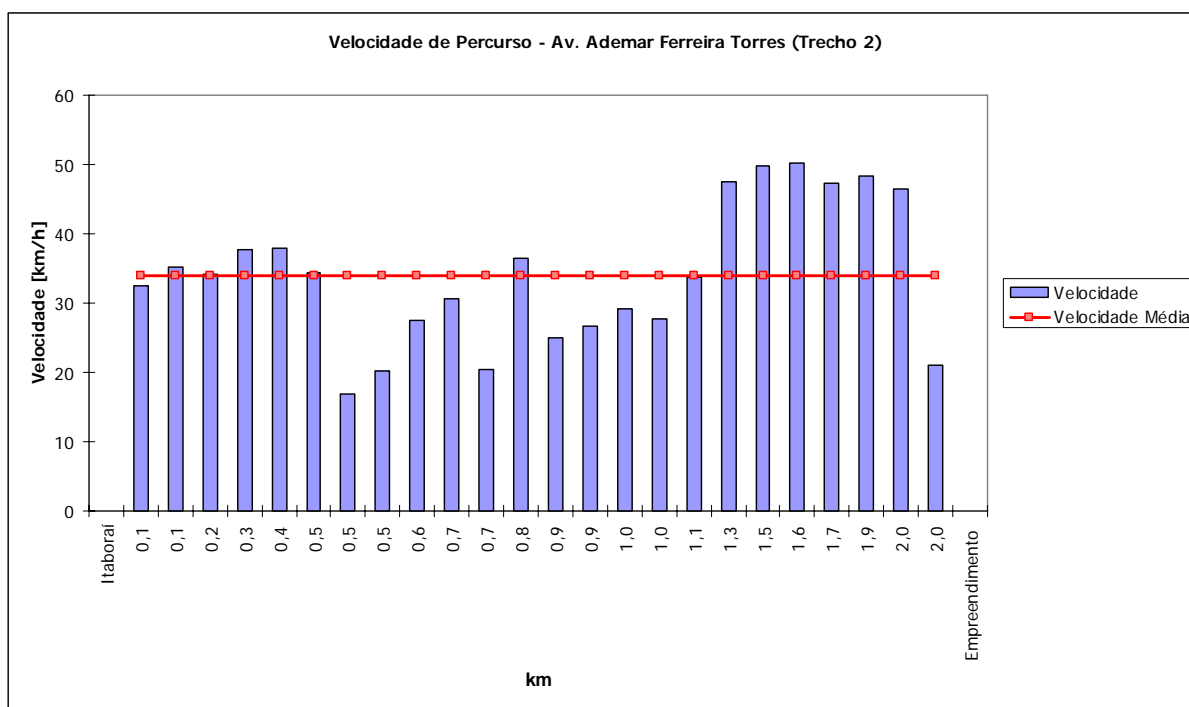
Verifica-se, portanto, que através da velocidade média encontrada e pela classificação fornecida pelo HCM em relação a esse tipo de via, o trecho analisado opera no nível “C”, o que quer dizer que a liberdade para executar as manobras é levemente restringida e a operação na via é estável.

#### *- Vias Coletoras*

As Avenidas Ademar Ferreira Torres, Antônio Gomes Maricá e Rua César Xará encontram-se também dentro da área urbana de Itaboraí e foram classificadas como vias coletoras. O trecho analisado da Av. Ademar Ferreira Torres, encontra-se na confluência com a via de acesso a sub-estação, passa por debaixo da BR101 e vai até a confluência com o acesso A2. Essa via possui largura média de 8 metros, alternando entre revestimento em paralelepípedo e asfalto, possuindo alguns trechos de via irregulares, mas de uma forma geral a via possui boas condições para a circulação do tráfego até a confluência com o Acesso A2.

Não existem interseções semaforizadas ao longo da via vistoriada e a análise foi feita baseada no levantamento da velocidade média aferida diretamente através da utilização de um GPS. O critério adotado baseia-se na classificação utilizada no HCM para definição do nível de serviço. Para tanto, encontrou-se a velocidade média de 34,7km/h, conforme se pode observar no gráfico da figura a seguir.

Figura: Gráfico de Velocidade Média da Av. Ademar Ferreira Torres



Para uma via urbana classe IV com velocidade de fluxo livre de 45 km/h e velocidade média de 34,7 km/h encontrada em campo, o nível de serviço de operação de tráfego é “B”. Essa qualidade de operação do nível de serviço indica que há no fluxo de tráfego, uma liberdade de manobras levemente restringida e o atraso devido ao controle não são significativos, ou seja, as condições de circulação não apresentam problemas de capacidade viária.

O trecho da Av. Antônio Gomes Maricá analisado vai da confluência da Rua César Xará até o acesso A2, perfazendo uma extensão aproximada de 3 km, onde o pavimento em asfalto oscila entre bom e regular e a área é predominantemente rural, como se pode observar através da foto abaixo.



Foto: Av. Antônio Gomes Maricá

Pelo levantamento realizado com o GPS, obteve-se uma velocidade média de 45,9 km/h, o que significa que dentro da classificação do HCM a via opera em nível de serviço “A”, o que indica que a via opera com fluxo livre para a velocidade média de viagem e os veículos têm liberdade de manobra. A figura abaixo apresenta o gráfico das velocidades medidas no campo e a velocidade média encontrada para o trecho em questão.

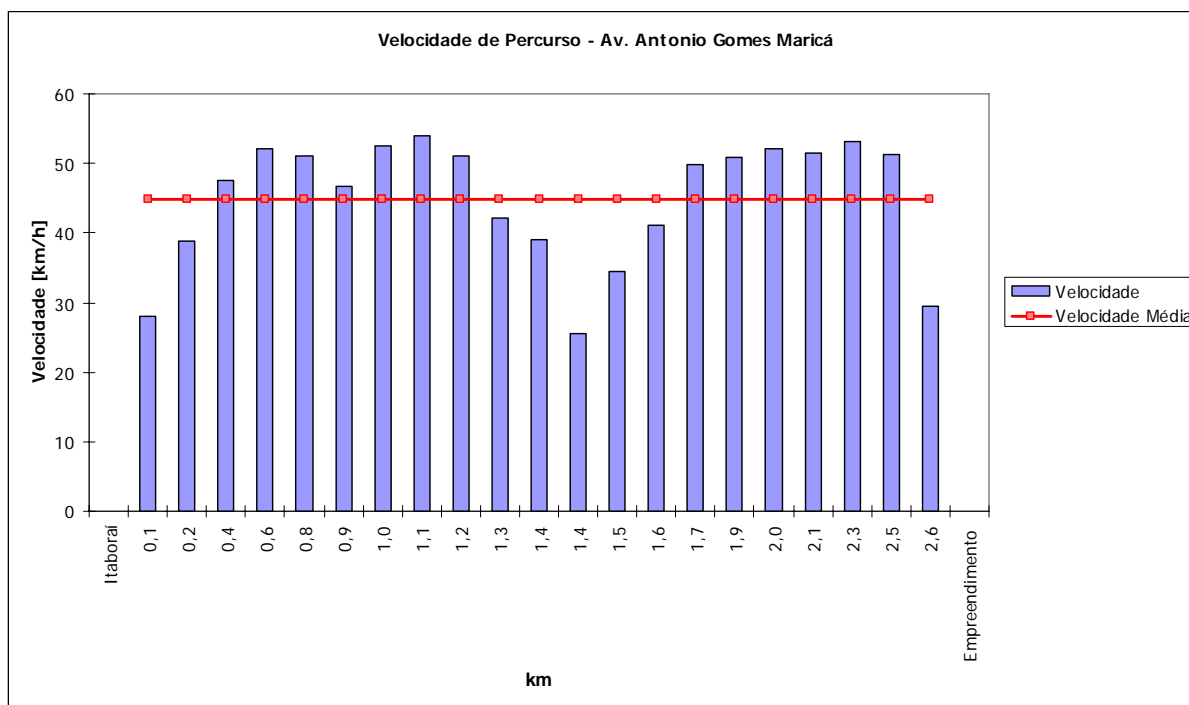


Figura: Gráfico de Velocidade Média da Av. Antônio Gomes Maricá

A Rua César Xará possui uma característica de via coletora urbana com residências, pequenos comércios e a existência de redutores de velocidade que contribuem para a redução de velocidade ao longo da via. O trecho analisado vai da RJ 116 que sai do centro de Itaboraí até a confluência com a Av. Antônio Gomes Maricá perfazendo uma extensão aproximada de 2 km. A via possui largura média de 9.40 metros em pavimento com revestimento em paralelepípedo e suas condições de operação alternam entre regular a ruim. A foto abaixo demonstra o trecho de via a ser analisado.



Foto: Rua César Xará

A velocidade média levantada através do GPS está na faixa de 23.7 km/h, o que implica no nível de serviço “C”. Para esse nível de serviço “C” a operação na via é estável. A habilidade para manobrar e trocar de faixa é mais restrita e a velocidade média de viagem é cerca de 50% da velocidade de fluxo livre.

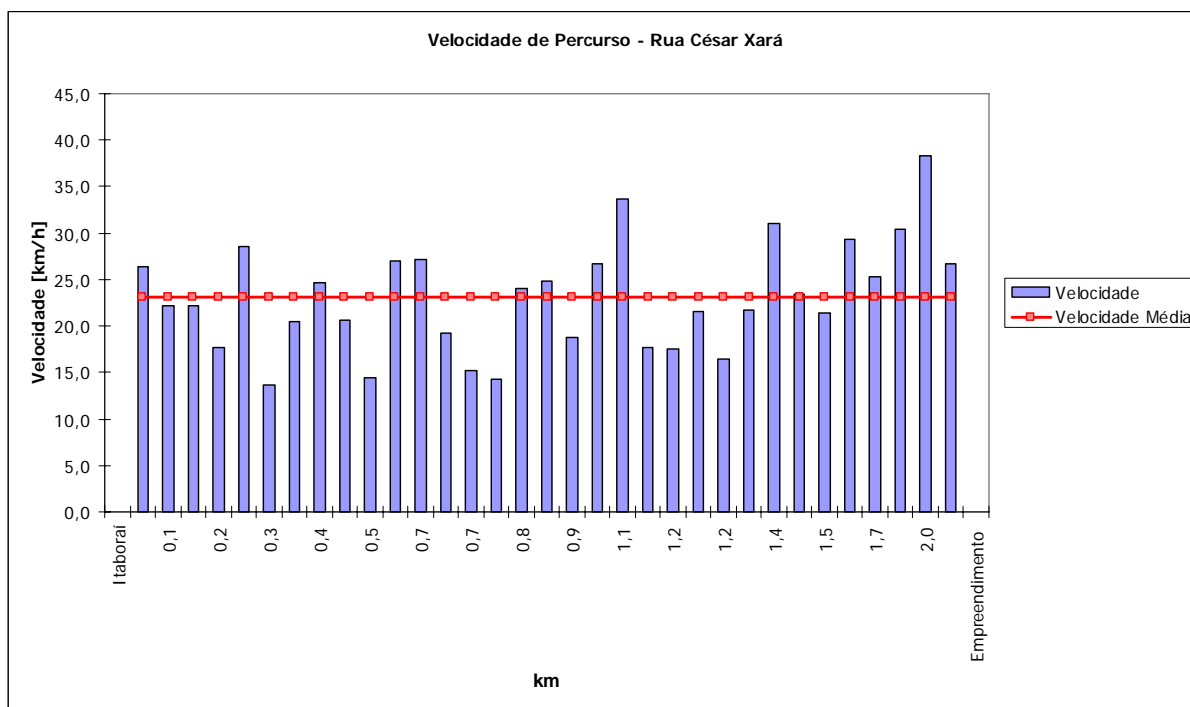


Figura: Gráfico de Velocidade Média da Rua César Xará

Face ao uso do solo ser predominantemente urbano e parte dele ser residencial, deve-se atentar para as questões de segurança que são importantes quando se utilizar a área como alternativa viária para a circulação dos veículos pesados na fase de operação do empreendimento.

#### - Vias de acesso

As vias de Acesso A1 e A2 possuem características extremamente rurais. A via de acesso A1 possui condições geométricas melhores do que a A2. Para o Acesso A1 possuir condições de trafegabilidade é necessário o alargamento da caixa de rua e da colocação do revestimento com um pavimento condizente para absorver o peso do tráfego pesado previsto para aquela rota de descarga.

A foto abaixo demonstra as características e a situação de operação da via em questão.



Foto: Via de Acesso A1

O acesso A2 não possui as mínimas condições de trafegabilidade, sendo predominantemente rural, com uma pequena casa avançando para dentro desse acesso, onde por questões de traçado se terá que fazer ajustes geométricos para a compatibilização da residência dentro da curva acentuada. A foto abaixo demonstra a casa dentro da curva e a área rural que caracteriza o acesso A2, não possuindo pavimento regular nem qualquer infra-estrutura viária para absorver o tráfego atual.



Foto: Via de Acesso A2

Tanto o acesso A1 como o acesso A2 são predominantemente rurais, possuindo extensão aproximada de 1,7 e 1,3km respectivamente. Pelo Código de Trânsito Brasileiro podemos classificar essas vias como locais, onde a velocidade máxima permitida é de 30 km/h. Entretanto, face ao levantamento feito com GPS a velocidade média obtida para o acesso A1 foi de 17,6 e 11,7 km/h para acesso A2. Como as vias envolvidas possuem características predominantemente rurais, elas não se enquadram nos padrões classificatórios estabelecidos pelo HCM.

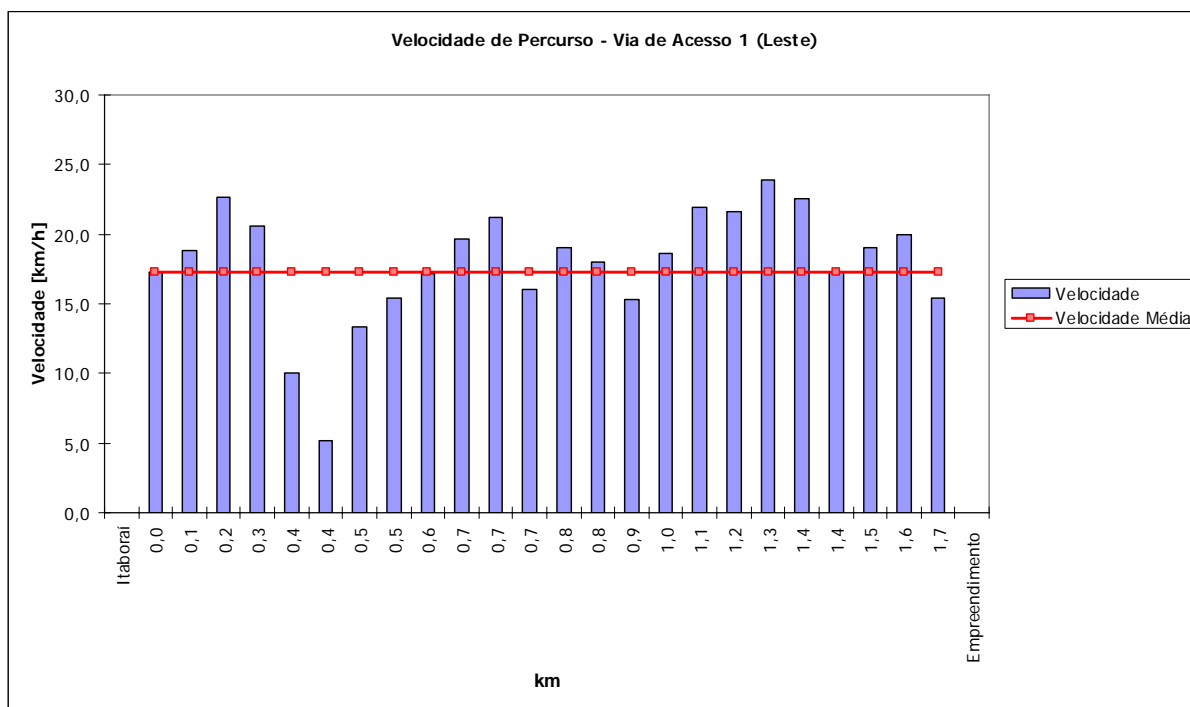


Figura: Gráfico de Velocidade Média da Via de Acesso A1

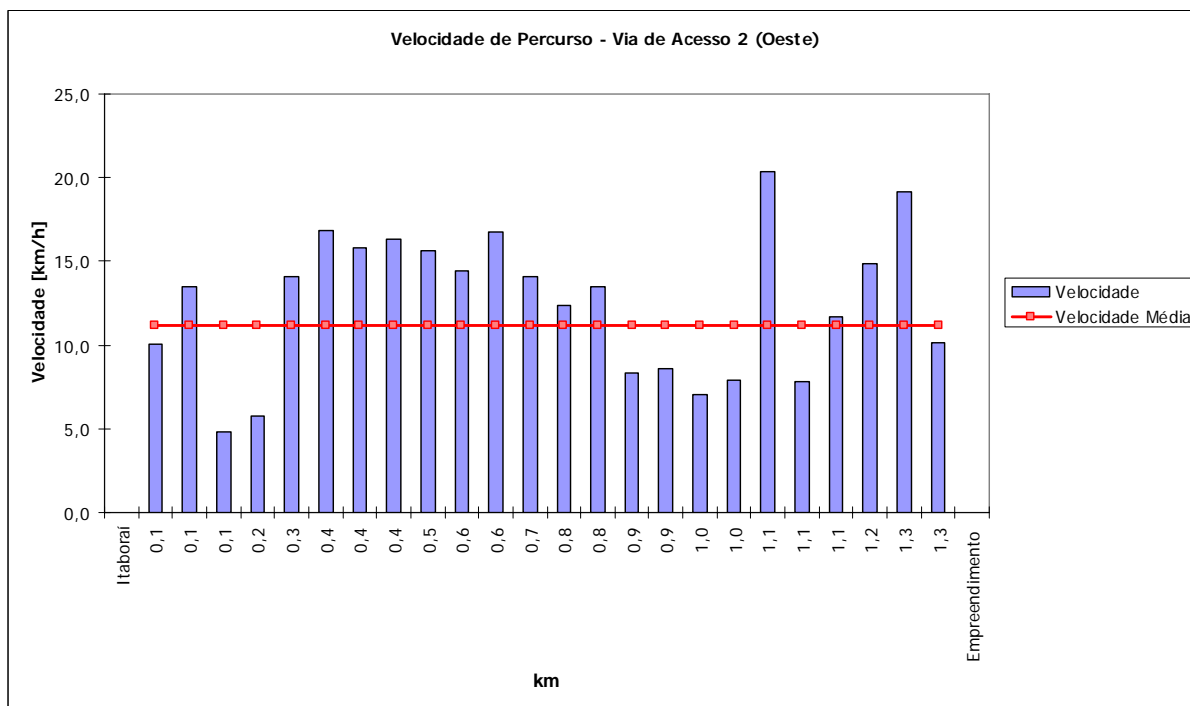


Figura: Gráfico de Velocidade Média da Via de Acesso A2

### 6.3.7.3 - PROGNÓSTICO DO TRÁFEGO GERADO NAS RODOVIAS E VIAS DE ACESSO

A operação atual é composta por coletas de segunda a sábado, subdivididas nas regiões distintas do município, contando com uma frota de 10 caminhões, que fazem em torno de 1 a 2 ciclos, dependendo do volume de lixo produzido no período. Segundo informação da Sellix, os dias de maior volume são as segundas e terças feiras.

Define-se por ciclo, o processo completo constituído por deslocamento ao local de coleta, coleta nos pontos, deslocamento ao local de descarga e descarga final. Pela programação fornecida pelo operador, seguindo os critérios descritos acima, a operação atual no município de Itaboraí atua com aproximadamente 120 ciclos semanais divididos pelos dias de coleta, sendo aproximadamente um total de 20 ciclos de coleta por dia.

Com a entrada em operação de um aterro sanitário com maior capacidade de recebimento de resíduos sólidos, estima-se um acréscimo de circulação de veículos, pois o objetivo é a coleta em outros municípios, e não somente da demanda de Itaboraí. Segundo estimativas do empreendedor, a previsão de volume a ser recebido no Aterro Sanitário será de 1.000 ton/dia em veículos de 10 toneladas (100 veículos/dia) e 4.000 ton/dia em veículos de 25 toneladas (160 veículos/dia), totalizando um recebimento de 5.000 ton/dia, com uma programação horária de 2.000 toneladas de descarga concentradas nos horários de 10:00, 15:00, 22:00 e 02:00, e as 3000 toneladas restantes distribuídas

uniformemente no horário comercial (08:00 as 17:00), de segunda-feira a sábado.

As características de operação nos serviços de coleta de resíduos sólidos definem que ocorre uma convergência dos veículos envolvidos nas vias de acesso ao aterro sanitário, produzindo então, nestas ruas o maior fluxo de caminhões e, conseqüentemente, pontos de impacto mais significativos no tráfego.

Para avaliação dos impactos nas vias de acesso, é necessário que conhecer o padrão de utilização das mesmas, já que em cada ciclo, ocorre a passagem do mesmo veículo nos dois sentidos, e, dependendo do local de coleta, será escolhida uma das duas vias de acesso já descritas. Com a avaliação do padrão horário de passagem dos veículos nas vias de acesso, temos como determinar o volume de tráfego na hora-pico, ou seja, o horário com maior quantidade de caminhões trafegando pelas vias.

Convertendo os parâmetros descritos em viagens nas duas vias de acesso (leste e oeste), temos então o carregamento horário, por acesso e por tipo de veículo. Pela inexistência de uma programação detalhada, com a distribuição das viagens pelos acessos, considerou-se que ficou igualmente distribuída entre os dois acessos, ou seja, 50% das viagens pelo acesso leste e 50% das viagens pelo acesso oeste. Na tabela abaixo, temos o detalhamento desta distribuição horária, para os dias de segunda a sábado. Os valores decimais encontrados foram arredondados para o número inteiro de maior valor, impondo um caráter mais crítico ao estudo.

Tabela: Programação horária nas Vias de Acesso ao Empreendimento, por capacidade do veículo

Intervalo	Via de Acesso 1 (Leste)									Via de Acesso 2 (Oeste)								
	Veículo 10 ton			Veículo 25 ton			Total			Veículo 10 ton			Veículo 25 ton			Total		
	Sentido			Sentido			Sentido			Sentido			Sentido			Sentido		
	Aterro	Bairro	Total	Aterro	Bairro	Total	Aterro	Bairro	Total	Aterro	Bairro	Total	Aterro	Bairro	Total	Aterro	Bairro	Total
6:00 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00 - 9:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
9:00 - 10:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
10:00 - 11:00	10	10	20	11	11	22	21	21	42	10	10	20	11	11	22	21	21	42
11:00 - 12:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
12:00 - 13:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
13:00 - 14:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
14:00 - 15:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
15:00 - 16:00	10	10	20	11	11	22	21	21	42	10	10	20	11	11	22	21	21	42
16:00 - 17:00	3	3	6	4	4	8	7	7	14	3	3	6	4	4	8	7	7	14
17:00 - 18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00 - 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00 - 20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 - 22:00	7	7	14	8	8	16	15	15	30	7	7	14	8	8	16	15	15	30
22:00 - 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 - 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0:00 - 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 - 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 - 3:00	7	7	14	8	8	16	15	15	30	7	7	14	8	8	16	15	15	30
3:00 - 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00 - 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00 - 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	55	55	110	66	66	132	121	121	242	55	55	110	66	66	132	121	121	242

Analisando a tabela de programação horária elaborada segundo os parâmetros descritos, temos dois picos de viagens com o mesmo volume de tráfego nos horários de 10:00 às 11:00 h e de 15:00 às 16:00 h, com valores idênticos para os dois acessos. Estima-se então, para ambos os acessos, um volume de 20 viagens (10 por sentido) de veículos com capacidade de 10 toneladas e de 22 veículos (11 por sentido) de veículos com capacidade para 25 toneladas, totalizando um volume de 42 caminhões na hora pico (21 por sentido).

As vias de acesso possuem a maior carga adicional de tráfego devido a natureza da atividade, onde os veículos convergem da malha viária para a operação concentrada de descarga dos resíduos no aterro. As demais vias da malha viária da área de influência direta são impactadas de acordo com seu

posicionamento e situação estratégica de via de escoamento. O carregamento das demais vias seria definido pela programação das atividades de coleta. Como não existe ainda uma definição desta programação, estimou-se uma distribuição em função da concentração urbana do município de Itaboraí e das rodovias de acesso. Na tabela abaixo, temos a estimativa de volume adicional de veículos nas principais vias da área de influência direta, além do volume atual de tráfego e estimativa de incremento percentual nas mesmas.

Tabela: Variação de Volume do Tráfego

Rodovia	Volume Atual	Volume Adicional	% aumento
BR101 (trecho 1)	4.755	16	0,3%
BR101 (trecho 2)	2.743	26	0,9%
BR101 (trecho 3)	2.002	24	1,2%
BR493	1.332	12	0,9%
Rua César Xará	235	30	12,8%
Av. Antonio Gomes Maricá	192	36	18,8%
Av. Ademar Ferreira Torres – trecho 1	138	38	27,5%
Av. Ademar Ferreira Torres – trecho 2	180	18	10,0%

Verifica-se através da análise dos resultados obtidos para o cenário proposto que, apesar da variação de volume de tráfego não ser significativa, a BR 493 e o trecho 3 da rodovia BR 101 são atualmente os principais acessos ao município de Itaboraí e já apresentam velocidades baixas, que aliadas ao volume de tráfego existente contribui sensivelmente para o agravamento da operação das rodovias. Se nenhuma intervenção for realizada, a tendência é que a área se torne saturada, ou seja, o volume de tráfego superará a capacidade da via. Principalmente, se for considerado a implantação de outros empreendimentos já previstos, como por exemplo, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

(COMPERJ), mas existem projetos de melhoria viária para região, tais como a construção do Anel Viário e a duplicação da BR 493.

Considerando as vias coletoras e de acesso, o acréscimo médio em torno de 20% do volume de tráfego para a operação do aterro sanitário, não é significativo comparado com o volume atual que já é baixo. A alteração da velocidade média, poderá passar o enquadramento do nível de serviço “B” para “C”. No nível de serviço “C” a operação é estável. A habilidade para manobrar e trocar de faixa é mais restrita que no nível “B” e a velocidade média de viagem é cerca de 50% da velocidade de fluxo livre.

Entretanto, nas vias Av. Ademar Ferreira Torres (trecho 1) e Rua César Xará, onde o uso do solo é predominantemente urbano e parte dele residencial, deve-se atentar para as questões de segurança que são importantes quando se utilizar a área como alternativa viária para a circulação dos veículos pesados na fase de operação do empreendimento.