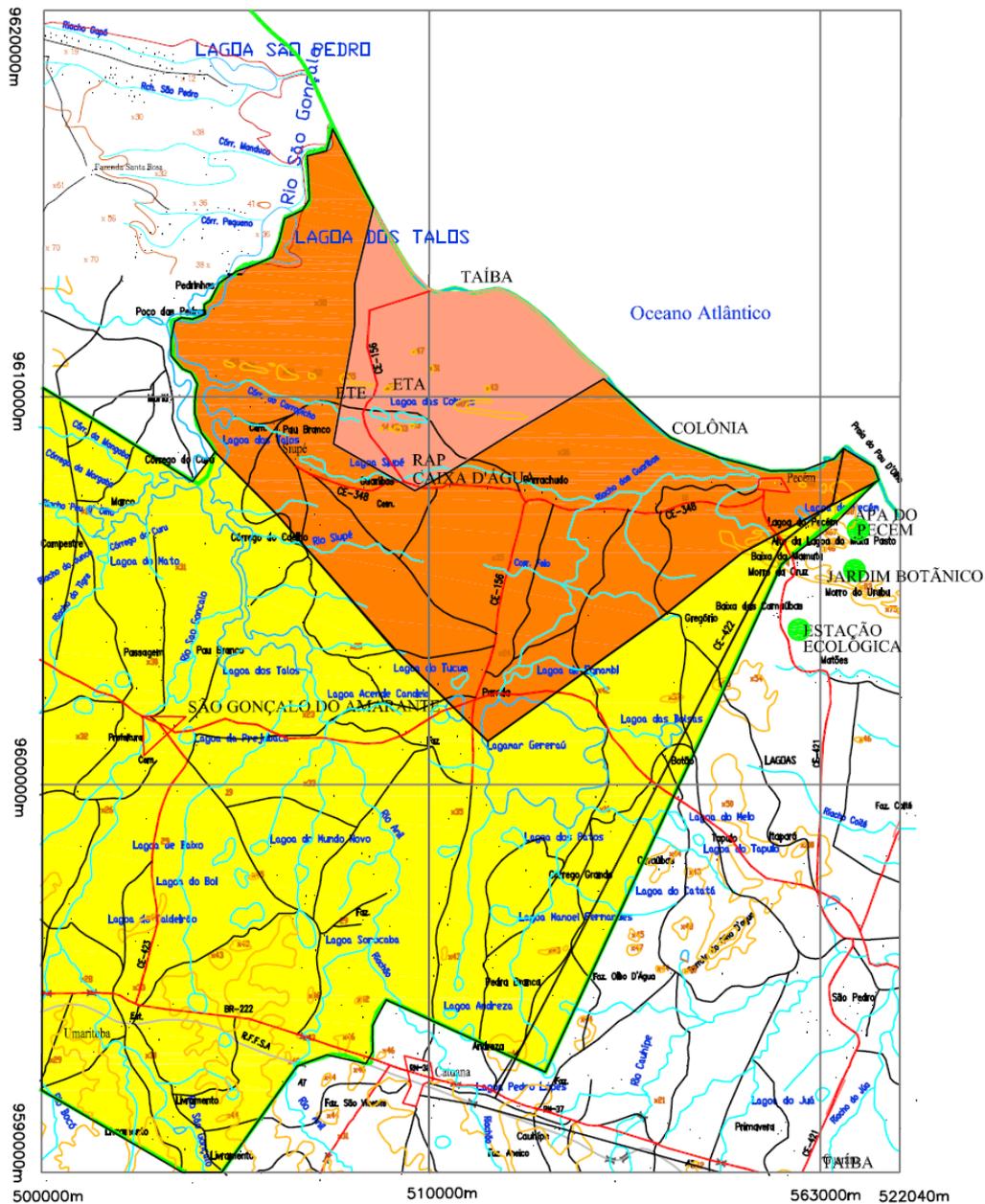




SETUR – SECRETARIA DE TURISMO DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TAÍBA EM SÃO GONÇALO DE AMARANTE/CE

JULHO 2013

SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO	2
2.0 - O EMPREENDEDOR	7
3.0 – O EMPREENDIMENTO	9
3.1 – Caracterização da Área de Influência do Empreendimento	9
3.2 – Definição das Áreas de Influências	14
3.3 – Descrição do Empreendimento	16
3.3.1 - Projeto Proposto	16
3.3.1.1 - Sistema de Esgotamento Sanitário	17
3.3.1.1.1 - Rede Coletora	17
3.3.1.1.2 - Dimensionamento	18
3.3.1.1.3 - Elevatórias de Esgoto	21
3.3.1.1.4 - Estação de Tratamento de Esgoto	22
3.3.1.2 - Sistema de Abastecimento de Água	25
3.3.1.2.1 - Captação em Manancial Subterrâneo	26
3.3.1.2.2 – Estação de Tratamento de Água – ETA	26
3.3.1.2.3 - Adutora de Água Tratada	32
3.3.1.2.4 - Reservatório Apoiado de Distribuição	32
3.3.1.2.5 - Rede de Distribuição	33
3.3.1.2.6 - Ligações Domiciliares	33
4.0 – RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	36
4.1 – Licenciamentos Ambientais	36
4.2 – Relação com os Planos e Programas	37
5.0 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	40
5.1 – Meio Físico	40
5.1.1 - Clima	40
5.1.1.1 – Clima Local	40
5.1.1.2 - Resumo dos Parâmetros Meteorológicos da Região	48
5.1.1.3 – Caracterização da Qualidade do Ar na Região	48
5.1.1.4 – Ruídos	51
5.1.2 - Caracterização Geomorfológica	52
5.1.2.1- Aspecto Geral da Área de Influência	52
5.1.2.2- Áreas de Transição entre Depressões Semiáridas e os Tabuleiros	53
5.1.2.3 - Análise Morfogênica e as Condições Atuais de Evolução	53

5.1.2.4 - Planícies Flúvio-Lacustres	56
5.1.3 - Caracterização Geológica	58
5.1.3.1 - Área de Influência Direta	58
5.1.3.2 - Área Diretamente Afetada	63
5.2 – Meio Biológico	67
5.2.1 – Generalidades	67
5.2.2 – Metodologia	68
5.2.3 – Biodiversidade Local	72
5.2.3.1 – Vegetação do Tabuleiro Pré-Litorâneo	73
5.2.3.2 – Campos Dunares	75
5.2.3.3 - Ambiente Lacustre	80
5.2.3.3.1 – Lagoa das Cobras	83
5.2.4 - Plano de desmatamento	85
5.2.4.1 – Generalidades	85
5.2.4.2 - Herbário e Banco de Germoplasma	88
5.2.4.3 - Técnicas e Equipamentos de Desmatamento	90
5.2.4.4 - Corredores de Escape da Fauna	92
5.2.4.5 - Recursos Florestais Aproveitáveis	93
5.3 – Meio Socioeconômico	94
5.3.1 - Área de Influência Direta (AID): Distritos de Pecém e Siupê e as Localidades de Parada e Colônia	97
5.3.1.1 - História e Caracterização dos Distritos e Localidades	98
5.3.1.2 - O Complexo Industrial e Portuário do Pecém	101
5.3.1.3 - Dinâmica Populacional	101
5.3.1.4 - Da Organização Social Local	106
5.3.1.5 - Da Questão Indígena no Ceará e na Região em Análise	110
5.3.1.6 - Do Uso e Ocupação do Solo	111
5.3.1.7 - Das Vias e dos Meios de Acesso ao Local	115
5.3.1.8 – Do Saneamento Básico	117
5.3.1.9 - Da Qualidade de Vida da População da Região	120
5.3.2 - Área Diretamente Afetada (ADA): O Distrito de Taíba e a Localidade da Lagoa das Cobras	122
5.3.2.1 - Histórico e Caracterização do Distrito	122
5.3.2.2 - Dinâmica Populacional	123
5.3.2.3 - Educação	126
5.3.2.4 - Segurança	127
5.3.2.5 - Saneamento	127

5.3.2.6 - Do Uso e Ocupação do Solo.....	129
5.3.2.7 - Projetos Estruturantes para o Distrito	132
5.3.2.8 - Ações Governamentais	134
5.4 - Diagnóstico do Patrimônio Histórico e Arqueológico	135
5.4.1 – Prospecção Arqueológica de Superfície na Área do Empreendimento.	137
6.0 - ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL.....	141
6.1 – Planície Flúvio-Marinha.....	142
6.2 – Zona de Praia	144
6.3 – Planície de Deflação.....	146
6.4 – Campo de Dunas.....	148
6.4.1 – Dunas Móveis.....	148
6.4.2 – Dunas Fixas.....	150
6.5 – Tabuleiros Litorâneos	151
7.0 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	155
7.1 - Análise da Matriz de Impactos Ambientais por Fases	162
7.1.1 - Fase de Estudo e Projeto.....	162
7.1.1.1 - Elaboração do Projeto.....	162
7.1.1.2 - Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico.....	164
7.1.1.3 - Divulgação do Projeto	165
7.1.1.4 - Estudos Ambientais.....	165
7.1.2 - Fase de Implantação.....	166
7.1.2.1 - Contratação da Empreiteira	167
7.1.2.2 - Preparação da Área	167
7.1.2.3 - Rede de Distribuição de Água e Captação de Esgoto.....	169
7.1.2.4 - Captação e Estação de Tratamento de Água	171
7.1.2.5 - Estação de Tratamento de Esgoto.....	173
7.1.2.6 - Desmobilização e Desmonte dos Canteiros de Obras	174
7.1.3 - Fase de Operação.....	177
7.1.3.1 - Abertura do Empreendimento aos Usuários	177
7.1.4 – Análise da Interação entre os Meios e as Ações Impactantes.....	179
7.1.4.1 - Meio Físico	179
7.1.4.2 - Meio Biótico	180
7.1.4.3 - Meio Antrópico	181
8.0 – MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	184
9.0 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA.....	187



9.1 - Prognóstico Sem a Implantação do Projeto.....	188
9.2 - Prognóstico Com a Implantação do Projeto.....	190
10.0 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	195
11.0 - GLOSSÁRIO.....	203
EQUIPE TÉCNICA.....	216
ANEXOS	



APRESENTAÇÃO

1.0 - APRESENTAÇÃO

Este relatório constitui a expressão dos principais resultados dos estudos ambientais necessários para se obter a Licença de Instalação do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da sede do Distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Para tanto, a elaboração deste Relatório de Impacto Ambiental - RIMA baseou-se no Termo de Referência 814/2012-DICOP/GEAMO emitido pela SEMACE. O empreendimento consta da construção de redes de abastecimento d'água e de esgotamento sanitário que atenderão a todos os imóveis e residências, além da estrutura hoteleira existente e em implantação na sua área de influência.

O sistema de abastecimento de água proposto para o distrito da Taíba foi concebido com a captação da água através de 15 poços tubulares, sendo 4 existentes e 11 a serem perfurados, localizados no aquífero da Lagoa das Cobras, para uma 1ª etapa no final de 7 anos. De forma individual, as bombas submersas instaladas nos poços recalcarão para os dois aeradores projetados. Destes, por gravidade, a água será encaminhada para 4 filtros ascendentes, sendo 3 existentes e 1 filtro projetado. A água já tratada será encaminhada para um Reservatório Apoiado (RAP) de 100m³, onde receberá a aplicação dos produtos químicos.

Na estação elevatória de água tratada ficarão localizados 4 conjuntos elevatórios, sendo 2 conjuntos para lavagem dos filtros e 2 conjuntos de recalque para o reservatório de distribuição localizado na duna. O RAP de 100m³ terá a função de armazenar a água tratada para ser recalçada para o RAP de distribuição. Esse reservatório ficará distante aproximadamente 1,5Km da Estação de Tratamento D'água (ETA) e terá a capacidade inicial de 1500m³, distribuindo água tratada para uma população de 5.500 habitantes de todo o distrito da Taíba.

A adutora de água tratada terá cerca de 1.557,0m e diâmetro de 300 mm, logo, com essa concepção, o abastecimento existente do distrito de Siupé se dará a partir da linha de descida do RAP de distribuição localizado na duna, que também alimentará a rede de distribuição geral da Taíba e Nova Taíba. A rede de distribuição de toda a Taíba será dimensionada para atender a população de saturação, que é de 51.360 habitantes. Na 1ª etapa de projeto, ao final de 7 anos são dimensionados e projetados os 15 poços tubulares com a vazão para esse alcance, a adutora de

água tratada, a ETA e o RAP de distribuição. Toda a rede de distribuição do distrito foi dimensionada para o final de plano (15 anos), mas será executada na 1ª etapa, assim como as ligações domiciliares. Em uma posterior 2ª etapa, ao final de 15 anos, o Reservatório Apoiado - RAP de distribuição terá sua capacidade ampliada para 6.000m³ assim como a ETA.

A rede de distribuição projetada funcionará com apenas uma zona de pressão partindo do Reservatório Apoiado localizado na duna que por gravidade distribuirá a água para todos os domicílios do distrito de Taíba. Serão executadas em cada residência, ligações domiciliares padrão CAGECE. As ligações domiciliares serão constituídas por tubos de polietileno e kits cavaletes com hidrômetros. Serão instaladas aproximadamente 1.334 ligações domiciliares para uma população de 5.500 habitantes no distrito da Taíba.

O sistema de coleta e tratamento dos esgotos, considerou as características dos efluentes da Taíba que são típicas de efluentes sanitários domésticos, optando-se por adotar um tratamento biológico constituído por lagoas de estabilização, sendo a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) constituída por 1 lagoa facultativa seguida por 2 lagoas de maturação em série. As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagoas de estabilização.

A ETE foi projetada para atendimento às demandas previstas para uma 1ª etapa e às legislações ambientais vigentes, que recomendam efluente com concentração de DBO menor que 60mg/L e coliformes de 1000 NMP/100mL. O corpo receptor é um pequeno riacho intermitente e foi enquadrado como do tipo Classe II. Para sua implantação será desapropriada uma área rural de 220.555m², situada nos Tabuleiros Litorâneos, dos quais será necessário o desmatamento de aproximadamente 76.800m².

As condições topográficas de Taíba definiram 11 sub-bacias de esgotamento (denominadas de SB-1 até SB-5 as sub-bacias referentes à Taíba Velha e SB-6 a SB-11 referentes às sub-bacias da Taíba Nova), dentre as quais as sub-bacias da Taíba Velha serão as atendidas em 1ª etapa e as sub-bacias da Taíba Nova serão atendidas em 2ª etapa, sendo esta decisão acordada com os componentes do TAP.

Considerando as sub-bacias de 1ª etapa, a sub-bacia 1 encaminha seu esgoto através da EEE-1 para sub-bacia 2; a sub-bacia 2 encaminhará seu esgoto através da EEE-2 até a sub-bacia 3; a sub-bacia 3 encaminhará seu esgoto através da EEE-3 até a sub-bacia 4; a sub-bacia 4

encaminhará seu esgoto através da EEE-4 até a sub-bacia 5. Na sub-bacia 5 a elevatória EEE-5 recalca todo o esgoto coletado da 1ª etapa de Taíba e encaminha para a ETE.

O Plano de Desmatamento das áreas destinadas a ETA, ETE e ao RAP de distribuição, item apresentado no Meio Biótico, constitui-se de um conjunto de ações sequenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da ADA. Haverá remoção da cobertura vegetal e limpeza da área da ETE (7,68ha), do RAP (total de 0,54ha), que inclui sua estrada de acesso e adutora de água tratada. Já na área da ETA (3,10ha) a maior parte da vegetação foi retirada e/ou substituída por frutíferas em decorrência das instalações da CAGECE hoje existentes.

Quanto às redes adutoras e de distribuição d'água, redes coletoras e emissários de esgotos, na sua maioria, situam-se em leito de ruas, avenidas, estradas carroçáveis e na faixa de domínio da rodovia CE-156, logo, estas já se encontram regularmente desmatados.

Utilizando o Levantamento Topográfico Planialtimétrico da área do Projeto, com planta à escala 1:2000 editada pela CAGECE em 2010, mais fotografias aéreas de diversos anos e imagens de satélites, realizou-se os estudos de mapeamento geológico e geomorfológico; investigação biológica (cadastro e observação da vegetação, identificação das espécies da flora e da fauna dos ambientes locais) e socioeconômica (infraestrutura, uso e ocupação etc.), que com as demais investigações de campo resultaram na caracterização dos recursos naturais, possibilitando o conhecimento da dinâmica ambiental e o diagnóstico dos meios natural e antrópico da região.

Tais resultados permitiram a elaboração do Mapa de Zoneamento Geoambiental aqui apresentado na escala de 1:40.000, onde são identificadas as zonas distintas que expressam a dinâmica ambiental atuante, a saber: Planície Flúvio-Marinha; Zona de Praia; Planície de Deflação, Campo de Dunas (dunas fixas e dunas móveis) e Tabuleiros Litorâneos. Vale salientar que a escala do mapa elaborado possibilitou o zoneamento geoambiental de uma região maior (Taíba e entorno) que inclui a Área Diretamente Afetada – ADA e seu entorno imediato.

O projeto gerado a partir da discussão com os diversos segmentos sociais da área abrangida e concebido a partir de estudos e parâmetros locais básicos, atende as grandes demandas locais, uma vez que na área os problemas de drenagem, distribuição de água e esgotamento sanitário são os maiores apontados pela comunidade, fazendo do projeto um grande indutor do desenvolvimento urbano sustentável local.

O estudo é formado por um conjunto de componentes que compreendem ações de engenharia e administração, fornecendo diretrizes de adequação ambiental para o projeto de implantação e operação dos sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. São abordadas as características ambientais da área do empreendimento e de seu entorno, incluindo o diagnóstico dos meios biológico, físico e socioeconômico, bem como se encontram as metodologias adotadas na elaboração do projeto, principalmente no dimensionamento dos elementos das redes coletoras e emissários de esgotos, e da rede de distribuição e adutoras de água tratada.

Os estudos de impacto cujas conclusões são refletidas neste RIMA consolidam um instrumento que visa à adequação do projeto e da implantação do empreendimento em sintonia com a Política Ambiental, que prevê tais estudos para as atividades causadoras de modificações do meio ambiente. O Estudo refere-se à análise do projeto e dos componentes do meio ambiente, bem como da previsão e avaliação dos impactos e riscos ambientais de um projeto de engenharia urbana, que tem como base suprir a falta de infraestrutura em saneamento básico.

A concepção do projeto se deu com base nos anseios da comunidade, cuja potabilidade da água de poços e cacimbas está ameaçada, bem como no zoneamento geoambiental prévio da área de implantação aonde foram verificadas opções de localização da ETE. Sob assessoria ambiental durante o seu desenvolvimento, os projetistas passaram a considerar os recursos ambientais como patrimônio (ou capital) e incluíram no projeto, praticamente todas as medidas necessárias a sua utilização racional e sustentável.

As ações previstas no projeto também foram avaliadas quanto aos impactos ambientais delas decorrentes. Portanto, foram analisados os possíveis impactos e elaboradas as medidas mitigadoras e de controle ambiental necessárias, tendo em vista os principais impactos adversos ao meio na área de influência do empreendimento.

Contendo o resumo do projeto, a atualização e complementação dos dados do meio ambiente local, a análise dos impactos e medidas ambientais previstas, além das conclusões e recomendações descritas, este documento oferece subsídios técnico-científicos para o melhor aproveitamento da ADA, mantendo sua qualidade ambiental e viabilizando o projeto nas suas fases de implantação e operação. Satisfazendo o Termo de Referência da SEMACE, foram contempladas as implicações ambientais da execução e operação do projeto, protegendo da degradação ambiental a região da Taíba, cujas atrações turísticas são de grande importância para o Estado do Ceará.



O EMPREENDEDOR

2.0 - O EMPREENDEDOR

O empreendimento é de responsabilidade do Governo do Estado do Ceará, através de atividades desenvolvida pela Secretaria de Turismo do Estado do Ceará – SETUR, que está caracterizada da seguinte forma:

	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
	Cid Ferreira Gomes - Governador
Razão Social:	Secretaria do Turismo - SETUR.
CNPJ	03.503.868/0001-00
Endereço:	Av. General Afonso Albuquerque Lima S/N Edifício SEPLAG - 1ºAndar - Cambéba - CEP: 60.830-120, Fortaleza – CE.
	Fone: (85)3101.3740 - Fax:(85)3101.3723
Constituição:	Órgão Público Estadual
Endereço da obra:	Sistema de Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário do Distrito de Taíba, no Município de São Gonçalo do Amarante - CE
Representante Legal:	Bismarck Pinheiro Maia - Secretário
Responsável pelo RIMA:	Geológica - Assessoria, Projetos e Construções Ltda Avenida 13 de Maio, 1096, Fátima, Fortaleza/CE Fone: (85) 3257.1454
Representante:	Gustavo Amorim Studart Gurgel, Geólogo
Termo de Referência:	814/2012-DICOP/GEAMO - SEMACE

Principais atribuições da SETUR: Implantar a infraestrutura básica necessária ao desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental do Estado do Ceará.



O EMPREENDIMENTO

3.0 – O EMPREENDIMENTO

3.1 – Caracterização da Área de Influência do Empreendimento

3.1.1-Localização e acesso

O Projeto será implantado no distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante que situa-se na região norte do Estado limitando-se com os municípios de Paraipaba, Paracuru, Pentecoste, Caucaia, Trairi e São Luís do Curu. “Compreende uma área de 834,39 km², localizada nas coordenadas geográficas Latitude(S) 3°36’26” e Longitude (WGr) 38°58’06”.

O município de São Gonçalo do Amarante localiza-se a 58 km de Fortaleza tendo como acessos principais as rodovias CE-085 e BR-222.

Considerando-se o menor percurso o acesso a área se faz através da rodovia estadual CE-085, Estrada do Sol Poente, até a rotatória do entroncamento com a CE-156, onde se toma à direita, na localidade de Parada e segue-se pela CE-156 por mais 5,2 Km até o entroncamento com a CE-348 entrando-se à esquerda no sentido Siupé e percorrendo-se mais 3,4 Km até o reinício da CE-156 onde se toma à direita e percorre-se mais 6,2 Km até a entrada da localidade da Taíba, onde se segue pela avenida principal (em paralelepípedo) denominada Capitão Inácio Prata por mais 2,5 Km até o centro do núcleo urbano da Taíba. Numa distância total de 61,0 Km desde Fortaleza.



Figura 1: Mapa do município de São Gonçalo do Amarante (Perfil Básico Municipal).

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Figura 2: Mapa de localização do município em relação ao Estado

3.1.2-Aspectos Ambientais

3.1.2.1- Meio Natural

O município de São Gonçalo do Amarante encontra-se inserido na região climática semiárida, com clima do tipo tropical quente semiárido brando.

Segundo os dados do único posto pluviométrico do município, a pluviometria média anual de São Gonçalo do Amarante é de 1.026,40 mm, com precipitações mais freqüentes de janeiro a maio. A

temperatura média anual é de 27°C, variando entre 26,00°C (média das mínimas) a 28,00°C (média das máximas).

O município de São Gonçalo do Amarante apresenta como principais unidades geomorfológicas a Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneos Dissecados em Interflúvios Tabulares.

Localiza-se na Microrregião do Curu, com solo do tipo Solos Aluviais, Areias Quartzosas Marinhas, Latossolo Vermelho-Amarelo, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak.

A vegetação é constituída de Complexo Vegetacional da Zona Litorânea.

3.1.2.2- Meio Antrópico

A população total residente no município de São Gonçalo do Amarante, distribuída entre urbana e rural, homens e mulheres segundo censos de 1991 a 2010 está indicada no quadro abaixo:

Quadro 1: População residente – 1991 a 2010

População residente 1991/2000/2010

Discrição	1991	%	2000	%	2010	%
Urbana	17.999	61,46	22.077	62,00	28.537	65,02
Rural	11.287	38,54	13.531	38,00	15.353	34,98
Homens	15.107	51,58	18.354	51,54	22.348	50,92
Mulheres	14.179	48,42	17.254	48,46	21.542	49,08
Total	29.286	100,00	35.608	100,00	43.890	100,00

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 1991/2000/2010 e Contagem da População, 2010 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 1991/2000/2010.

Segundos dados do IBGE (2010), a densidade demográfica do município é de 52,34hab/km², a taxa de urbanização é de 65,0%.

O município possui um PIB total de 659.916 (2010) e um PIB per capita de 15.360 (2010).

Quanto ao PIB por setor, em termos de porcentagem, temos 13,68% do PIB devido a Agropecuária; 25,52% devido a Indústria e 60,80% devido ao setor de Prestação de Serviços.

Quadro 2: Índice de Desenvolvimento.

Índices	Valor	Posição no Ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) - 2010	47,91	7
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2000	0,639	75

Fonte: IPECE/ PNUD

Aspectos sanitários

São mostradas no quadro abaixo as ligações relativas ao sistema de esgotamento sanitário de São Gonçalo do Amarante.

Quadro 3: Ligações Prediais – 2010

Discriminação	Esgotamento Sanitário		
	Município	Estado	% Sobre o Total do Estado
Ligações Reais	2.256	473.318	0,48
Ligações Ativa	2.167	451,013	0,48
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	25,19	28,87	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE / SEINFRA)

O sistema de esgotamento sanitário de São Gonçalo do Amarante é de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. Esse município possui atualmente uma rede coletora de esgotos atendendo a todo o perímetro urbano. No ano de 2010 o sistema de esgotamento sanitário possuía com 2.256 ligações reais e 2.167 ligações ativas de esgoto, representando uma taxa de cobertura de 25,19% do total. As demais localidades do município de São Gonçalo utilizam fossas sépticas e sumidouros.

O sistema público de abastecimento de água do município de São Gonçalo do Amarante é realizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. Nas sedes dos distritos de Pecém, Croatá, Siupé, Umarituba e Serrote, além das localidades de Curral Grande, Várzea Redonda e Salgadinho no distrito de Serrote.

Quadro 4: Ligações a Rede de Abastecimento D'água – 2010

Discriminação	Abastecimento de Água
Ligações Reais	6.483
Ligações Ativa	5.704
Volume Produtos (m ³)	1.003.022
Taxa de cobertura d'água urbana (%) ¹	75,67

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE / SEINFRA)

(1) Dados referente á 2010

A captação da água que abastece a cidade de São Gonçalo do Amarante é realizada pelo canal de derivação do Açude dos Sitio Novos, por meio de tomada direta (gravidade) com gradeamento, alimentando o reservatório semi-enterrado. O sistema contava, em 2010 com 6.483 ligações reais ativas, com um volume de 1.003.022 m³ de água distribuída no ano e representando uma taxa de cobertura de 75,67% do total.

Quadro 5: Principais Indicadores de Saúde – 2010

Discriminação	Principais indicadores de Saúde	
	Município	Estado
Médicos/1.000 hab.	1,12	1,12
Dentistas/1.000 hab.	0,88	0,31
Leitos/1.000 hab.	0,74	2,44
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,45	0,41
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais) 10.000 hab.	23,13	25,28
Nascidos vivos	753	126.382
Óbitos	12	1.684
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	15,94	13,32

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

São Gonçalo do Amarante conta com hospital geral, clínica/ambulatório de especialidades, unidades básicas de saúde e unidade de vigilância sanitária ofertadas pela iniciativa pública, requerendo, portanto, um incremento na capacidade de atendimento disponível acrescida da criação

de hospital de atendimento especializado, postos de saúde e implantação de unidades móveis, dentre outros.

Quadro 6: Unidades de Saúde Ligadas ao Sistema único de Saúde (SUS), por Tipo de Unidade - 2010

Unidades De Saúde	
Hospital Geral	1
Clínica especializada/ambulatório	1
Centro de Saúde/ Unid. Básica de Saúde	3
Unid. De Vigilância Sanitária	10
Unid. de Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia	1

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).

3.2 – Definição das Áreas de Influências

No Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto do Meio Ambiente – EIA/RIMA, a definição das áreas de Influência direta e indireta tem como objetivo a determinação dos possíveis impactos ambientais nessas áreas, que podem ser benéficos ou adversos, decorrentes das obras de implantação e operação dos sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, em Taíba, município de São Gonçalo do Amarante/CE. A mesma definição é requerida pela legislação ambiental pertinente, que também orientou o Estudo Ambiental.

A Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante e o Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria de Turismo – SETUR vem investindo no desenvolvimento deste distrito, a fim de possibilitar seu crescimento planejado, garantindo uma melhoria contínua na qualidade de vida de seus habitantes, com isso, estão beneficiando essa população com o Saneamento Básico.

É necessário que as obras pretendidas, acompanhem as evoluções tecnológicas, de materiais construtivos, de conceito de engenharia e de estruturas organizacionais do trabalho, bem como os movimentos dentro da malha urbana, para que possam atender da melhor forma seus usuários.

Para a região de implantação do projeto, foi definida a área que engloba o empreendimento e o seu entorno como Área de Influência Direta – AID e o município de São Gonçalo do Amarante/CE, como Área de Influência Indireta – AII.

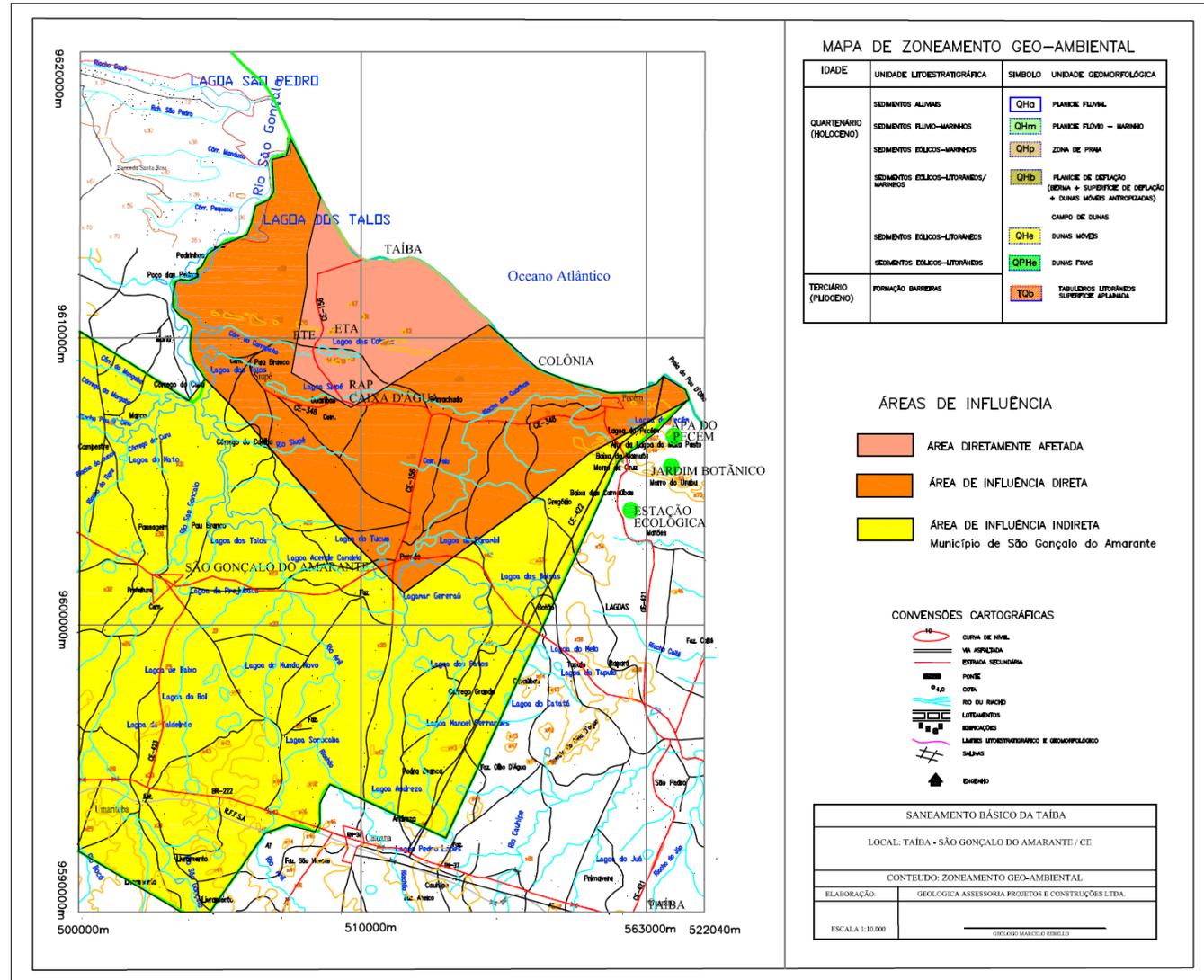


Figura 3: Região da Área de Influência do Empreendimento.
RIMA – SANEAMENTO BÁSICO DA TAÍBA – S. GONÇALO/CE

Esse critério foi adotado, pois se considerou o projeto como instrumento de operacionalização dos proprietários dos terrenos e casas, e dos usuários dos diversos serviços a serem oferecidos, que promove à integração da região da Taíba a cidade de São Gonçalo e entre suas áreas e espaços comuns.

Para o projeto delimitou-se também Área Diretamente Afetada – ADA, correspondente ao terreno afetado pelas obras projetadas e operação dos sistemas (ver Figura 03).

3.3 – Descrição do Empreendimento

No distrito da Taíba, não existe sistema de drenagem de águas pluviais nem sistema de coleta e tratamento de lixo. O lixo é recolhido periodicamente pela Prefeitura. Também não existem sistemas coletivos de coleta ou tratamento de esgotos, predominando, como forma de escoamento dos efluentes sanitários, fossas rudimentares, destinando-se parte desse material ao lançamento a céu aberto para baixios da região.

O distrito de Taíba não possui um sistema de abastecimento de água. As casas têm abastecimento próprio através de poços tubulares em seus domínios ou através de chafarizes mantidos pela Prefeitura.

O estudo refere-se ao projeto de Saneamento Básico (água e esgoto) da Taíba, em São Gonçalo do Amarante/CE. Tais sistemas foram concebidos através de assessoria ambiental, onde contando com fotografias aéreas, imagens de satélite, uma planialtimetria atual da área, além do levantamento biótico e abiótico da área, onde se preocupou com uma urbanização que agregasse a recuperação e organização de toda a área, assim como a preservação e recuperação de suas belezas naturais, levando em consideração o resgate de todo o patrimônio atingido pelo projeto, com a intensa recuperação de áreas degradadas.

3.3.1 - Projeto Proposto

3.3.1.1 - Sistema de Esgotamento Sanitário

As condições topográficas de Taíba definiram 11 sub-bacias de esgotamento (denominadas de SB-1 até SB-5 as sub-bacias referentes a Taíba velha e SB-6 a SB-11 referente à sub-bacias da Taíba nova), dentre as quais as sub-bacias da Taíba velha serão as atendidas em 1ª etapa e as sub-bacias da Taíba nova serão atendidas em 2ª etapa, sendo esta decisão acordada com os componentes do TAP.

Considerando as sub-bacias de 1ª etapa, a sub-bacia 1 encaminha seu esgoto através da EEE-1 para sub-bacia 2; a sub-bacia 2 encaminhará seu esgoto através da EEE-2 até a sub-bacia 3; a sub-bacia 3 encaminhará seu esgoto através da EEE-3 até a sub-bacia 4; a sub-bacia 4 encaminhará seu esgoto através da EEE-4 até a sub-bacia 5; a sub-bacia 5 encaminhará seu esgoto através da EEE-5 até a ETE.

Na sub-bacia 5 a elevatória EEE-5 recalca todo o esgoto coletado da 1ª etapa de Taíba e encaminha para a estação de tratamento de esgoto. A estação de tratamento de esgoto é constituída de lagoa facultativa seguida por 2 lagoas de maturação. O dimensionamento destas lagoas não contempla a 2ª etapa de implantação.

3.3.1.1.1 - Rede Coletora

A rede coletora objetiva o transporte do esgoto proveniente da contribuição das ligações domiciliares. Constitui-se de um sistema de tubulações, poços de visita, travessias, edemais utilitários que possam garantir sua função de modo contínuo e seguro e permitir acesso para manutenção e limpeza.

O plano de escoamento de Taíba definiu 11 sub-bacias de esgotamento, sendo que o projeto em questão apresenta características apenas daquelas previstas para 1ª etapa de implantação, que são as sub-bacias 1 à sub-bacia 5.

As características da rede coletora das sub-bacias de 1ª etapa que compõe o Sistema de Esgotamento Sanitário - SES de Taíba encontram-se no quadro abaixo:

Quadro 7: Características da Rede Coletora nas Bacias da 1ª etapa

Bacias	Etapas de Implantação	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
SB-1	1ª ETAPA	150	4.169	PVC
SB-2	1ª ETAPA	150-200	7.796	PVC
SB-3	1ª ETAPA	150-200	6.133	PVC
SB-4	1ª ETAPA	150-200-250	5.062	PVC
SB-5	1ª ETAPA	150-200-250	12.825	PVC
TOTAL 1ª ETAPA	-	-	35.985	

3.3.1.1.2 - Dimensionamento

A rede coletora foi calculada através do software Cesg – Cálculo de Rede de Esgotos, um sistema computacional para projeto de redes urbanas de esgotamento sanitário. O traçado da rede foi desenvolvido em atendimento às especificações técnicas de projeto, vigente na NBR 14.486/2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC, e as demais recomendações adotadas na CAGECE.

A partir do nivelamento geométrico do eixo das ruas, estabeleceu-se o sentido do escoamento de cada trecho e a escolha de soluções tipo da rede coletora, conforme discriminado abaixo:

- Rede simples a 1/3 do meio-fio (lado contrário à rede de distribuição de água), na ausência de interferências;
- Rede dupla, com rede assentada nos terços direito e esquerdo, quando verificada a existência de interferência, em especial galerias de águas pluviais e avenidas dotadas de canteiro central ou largura superior a 18m;
- Poços de visitas (PV) em pontos singulares da rede coletora, no início da rede, reunião de trechos e nas mudanças de direção, declividade, diâmetro e material;

Para inspeção e limpeza entre dois poços de visita quando o comprimento do trecho exceder 80m foi adotado PV de 60 cm de diâmetro, não interferindo na declividade do trecho em questão.

No dimensionamento hidráulico de redes adotou-se os seguintes critérios de dimensionamento:

- Regime hidráulico de escoamento - as redes coletoras de esgoto foram projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia seja equivalente à declividade da tubulação e igual à perda de carga unitária;



Figura 4: Lay Out da Rede de Esgoto na Taíba.

- Vazões mínimas: a NBR 14.486/2000 recomenda que a rede seja dimensionada para uma vazão mínima de 1,5l/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de um vaso sanitário, devendo este valor ser adotado nos casos em que a vazão real seja inferior;

- Diâmetro mínimo: foi adotado o diâmetro de 150 mm, considerando tratar-se de rede pública;
- Declividade mínima: a declividade mínima adotada para cada trecho da rede foi definida de forma a promover tensão trativa igual ou superior a 1,0 pa, para vazão de cálculo de início de plano, considerando o valor de k2. de forma a atender este critério, foi adotado a declividade mínima apresentada na equação 1 para rede em pvc, com manning n=0,013.
- Lâmina d' água máxima: tendo em vista o tipo de regime adotado (conduto livre), a necessidade de ventilação e impreviões quanto às flutuações do nível de esgoto, a rede foi projetada de forma que a lâmina fique no máximo 75% do diâmetro da tubulação, desde que a velocidade final do trecho seja menor que a velocidade crítica. Em caso contrário, a lâmina máxima permitida será de 50%.
- Velocidade crítica: constituem-se parâmetros para estabelecimento da lâmina máxima de esgoto.
- Remanso: para controle de remanso, a cota do nível d'água natubulação de saída de qualquer PV deverá estar abaixo dequalquer cota dos níveis d'água das tubulações de entrada.
- Degrau: foi adotado degrau de 60 cm quando a diferença decota entre geratriz inferior do coletor de chegada e fundodo PV for menor que 60 cm e maior que 20 cm.
- Tubo de queda: conforme recomendação da norma NBR14.486/2000, é obrigatório o uso de tubo de queda conformetabela abaixo:

Diâmetro nominal do tubo (DN - mm)	Degrau mínimo (m)
100	0,58
150	0,84
200	1,00
250	1,25
300	1,45

Fonte: NBR 14.486/2000

Tabela 1: Alturas mínimas de degrau

3.3.1.1.3 - Elevatórias de Esgoto

No projeto estão previstas 11 (onze) elevatórias do tipo submersível, dentre as quais somente 5 (cinco) serão previstas para 1ª etapa. As outras de 2ª etapa não constituem detalhamento neste projeto.

As estações elevatórias, bem como suas linhas de recalque, foram dimensionadas prevendo a vazão do sistema para um alcance de 15 anos, sendo que o conjunto motor bomba, considerando a vida útil geral dos equipamentos, foi dimensionado para o plano de 7 e 15 anos, atendendo os critérios estabelecidos em normas técnicas. O quadro abaixo apresenta o resumo das informações relativas às elevatórias e as suas respectivas vazões utilizadas para dimensionamento, bem como as características de suas linhas de recalque.

Sub-Bacias	Vazão (7anos) (l/s)	Vazão (15 anos) (l/s)	Potência (7 anos) (CV)	Potência (15 anos) (CV)	Hran (7 anos) (m)	Hran (15 anos) (m)	LR (comprimento) (m)	LR (diâmetro) (mm)	LR (material)
Sub-Bacia 1	5,2	5,7	27	38	15,8	16,5	520,0	100	PVCDEFoFo
Sub-Bacia 2	11,2	14,2	5,0	7,5	13,2	15,8	772,0	150	PVCDEFoFo
Sub-Bacia 3	16,2	21,5	10,0	10,0	17,3	23,2	760,0	150	PVCDEFoFo
Sub-Bacia 4	21,1	25,7	5,0	7,5	10,3	12,1	184,0	150	PVCDEFoFo
Sub-Bacia 5	33,2	40,8	30,0	60,0	42,1	50,2	4.891,00	250	PVCDEFoFo

Tabela 2: Composição das Vazões das Elevatórias e Linhas de Recalque

As unidades que constituem as elevatórias de esgoto são:

- Gradeamento Simples
- Desarenador (Caixa de Areia)
- Calha Parshall
- Leito de Secagem
- Sistema de aplicação de cal
- Poço de sucção
- Critérios de Dimensionamento:
 - Linhas curtas e/ou altura de recalque baixa: $2,0 < v < 2,5\text{m/s}$;
 - Linhas compridas e/ou altura de recalque elevada: $0,60 < v < 1,0\text{m/s}$;
 - Condições intermediárias: $1,0 < v < 2,0\text{m/s}$.

- Transientes Hidráulicos

3.3.1.1.4 - Estação de Tratamento de Esgoto

A ETE foi projetada para atendimento às demandas previstas para 1ª etapa e às legislações ambientais vigentes, que recomenda efluente com concentração de DBO menor que 60mg/L e coliformes de 1000 NMP/100mL. O corpo receptor foi enquadrado do tipo de Classe II, conforme recomenda a legislação ambiental vigente, considerando que o Ceará ainda não tem enquadramento de rios. Para sua implantação será desapropriada uma área rural de 220.555m², dos quais será necessário o desmatamento de aproximadamente 76.800m².

Características dos Efluentes

O conhecimento das características das águas residuárias constitui um dos primeiros passos para o estudo preliminar de projetos, em que os possíveis tipos de tratamentos só podem ser selecionados a partir do levantamento destas características. Da mesma forma, é conhecido também o potencial poluidor, quando estes efluentes são lançados no corpo receptor sem tratamento adequado.

Os esgotos de Taíba/CE, a serem contemplados com a infraestrutura prevista no presente projeto, apresentam características típicas de efluentes sanitários domésticos.

Descrição

A ETE foi projetada para atendimento da 1ª etapa de execução, até fim de plano tendo em vista que o crescimento previsto da população, e por conseqüência, da vazão, não favorece modulação por etapa.

Tendo em vista as características dos efluentes e as considerações já mencionadas anteriormente, optou-se por adotar um tratamento biológico constituído por lagoas de estabilização, sendo esta constituída por lagoa facultativa seguida por lagoas de maturação em série. As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagoas de estabilização.

As unidades que compõe o sistema projetado são:

- 01 unidade de lagoa facultativa;

- 02 unidades de lagoa de maturação;

O Fluxograma da ETE será apresentado abaixo:

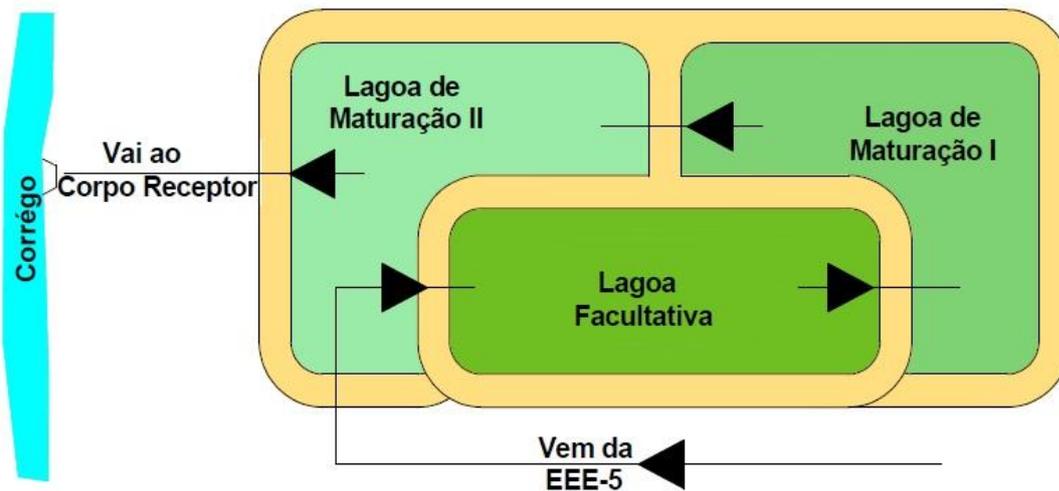


Figura 5: Fluxograma da ETE.

Lagoa Facultativa

As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagoas de estabilização. Basicamente, o processo consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. As principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas estão associadas, portanto, à predominância dos fenômenos naturais.

As vantagens relacionam-se à grande simplicidade e à confiabilidade da operação. Os processos naturais são via de regra confiáveis: não há equipamentos que possam estragar ou esquemas especiais requeridos. No entanto, a natureza é lenta, necessitando de longos tempos de detenção para que as reações se completem, o que implica em grandes requisitos de área. A atividade biológica é grandemente afetada pela temperatura, principalmente nas condições naturais das lagoas. Dessa forma, as lagoas de estabilização são mais apropriadas onde a terra é barata, o clima favorável, e se deseja ter um método de tratamento que não requeira equipamentos ou uma capacidade especial dos operadores.

A estabilização da matéria orgânica se processa em taxas mais lentas, implicando na necessidade de um elevado período de detenção na lagoa. A fotossíntese, para que seja efetiva, necessita de uma elevada área de exposição para o melhor aproveitamento da energia solar pelas algas, desta forma implicando na necessidade de grandes unidades. Em decorrências, a área total requerida pelas lagoas facultativas é a maior dentre todos os processos de tratamento dos esgotos (excluindo-se os processos de disposição sobre o solo).

O efluente de uma lagoa facultativa possui as seguintes características principais:

- Cor verde devido às algas;
- Elevado teor de oxigênio dissolvido; e,
- Sólidos em suspensão, embora praticamente seja sedimentável (as algas praticamente não sedimentam no teste do cone IMHOF).

Lagoa de Maturação

As lagoas de maturação possibilitam um pós-tratamento considerado adequado a quaisquer efluentes de lagoas de estabilização ou mesmo de outros sistemas de tratamento de esgotos.

Nesse tipo de lagoa, apesar de também ocorrer certo decaimento da DBO, o objetivo principal é remover organismos patogênicos. Assim, as lagoas de maturação devem ser projetadas de maneira a otimizar os principais mecanismos de eliminação dos patogênicos.

Alguns desses mecanismos tornam-se mais efetivos pela simples diminuição da profundidade das lagoas. Por outro lado deve-se evitar o crescimento indesejável de vegetação.

A baixa profundidade das lagoas permite acelerar os mecanismos de eliminação dos patogênicos, relacionados com a radiação solar (radiação ultravioleta), elevação do pH para valores acima de 8,5 assim como a elevada concentração de oxigênio dissolvido, que favorece as comunidades aeróbias, mais eficientes na competição por alimentos e nas atividades predadoras.

Disposição Final

Da ETE, segue emissário final em PVC 250 mm, para descarga em corpo hídrico sem denominação oficial que passa próximo a ETE.

3.3.1.2 - Sistema de Abastecimento de Água

O projeto de abastecimento de água tem como proposta captar a água através do aquífero subterrâneo da Lagoa das Cobras composto por 15 poços tubulares, sendo 4 existentes e 11 a serem perfurados. Instaladas no interior de cada poço, as bombas submersas recalcarão a água para dois aeradores projetados. Destes, por gravidade a água será encaminhada para 4 filtros ascendentes, sendo 3 existentes e 1 filtro projetado. Antes da entrada nos aeradores a água receberá dosagem de policloreto de alumínio e polímero como auxiliar de coagulação. O preparo e aplicação das soluções serão executados em tanques confeccionados em fibra de vidro e com volume de acordo com cálculos no projeto. A água já tratada será encaminhada para um RAP de 100m³ existente, onde será armazenada para ser recalçada para o reservatório de distribuição a ser construído. Antes da entrada no RAP de 100m³, a água já tratada receberá a dosagem de hipoclorito de cálcio (cloro) para desinfecção. Na estação elevatória de água tratada ficarão localizados quatro conjuntos elevatórios, sendo dois conjuntos para lavagem dos filtros e dois conjuntos de recalque para o reservatório de distribuição localizado na duna. Seu dimensionamento será apresentado mais adiante na memória de cálculo do projeto.

O RAP de 100m³ terá a função de armazenar a água tratada para ser recalçada para o reservatório de distribuição. O reservatório apoiado de distribuição ficará distante cerca de 1.557 m da ETA e terá a capacidade inicial de 1500m³, distribuindo água tratada para uma população de 5.500 habitantes de todo o distrito da Taíba. Para final de plano, o reservatório terá seu volume ampliado.

O projeto de esgotamento sanitário foi elaborado sem considerar a taxa de crescimento utilizada no projeto de água, devido esta ser muito alta, prejudicando assim a eficiência do sistema em primeira instância, por isso que se aconselha um novo estudo populacional na execução do projeto de 2° etapa.

Com isso, este projeto contemplará a execução das seguintes unidades do sistema:

- Captação em manancial subterrâneo através de 15 poços tubulares;
- Estação de tratamento de água, composta por dois aeradores, 4 filtros, um reservatório apoiado de 100m³, dosadores de produtos químicos;

- Estação elevatória de água tratada, composta por dois conjuntos motor bomba para lavagem de filtros e dois conjuntos motor bomba para recalque da água tratada para o reservatório apoiado de distribuição;
- Reservatório apoiado de distribuição com volume de 1500m³ - rede de distribuição
- Ligações domiciliares.

3.3.1.2.1 - Captação em Manancial Subterrâneo

Como melhor solução para captação do referido projeto, foi enfatizada a idéia do aproveitamento do sistema existente, no que diz respeito ao aquífero da Lagoa das Cobras. Atualmente, existem 4 poços tubulares com vazões média de 15m³/h. Para o final de 7 anos, na 1ª etapa, do referido projeto serão suficientes mais 11 poços.

Segundo pré-estudos realizados pela equipe responsável da CAGECE, o aquífero onde se localiza os poços, apresenta um solo com características adequadas para ser obtida essa vazão nos poços a serem perfurados.

Pesquisas realizadas nesse aquífero juntamente com a análise da água dos poços existentes, concluiu-se que a água apresenta compostos ferrosos solúveis acima do limite máximo permitido pela norma.

Por isso, será necessário tratamento adequado para a qualidade da água presente nesse aquífero que abastecerá o distrito da Taíba.

Os poços serão executados de acordo com padrão e normas da CAGECE e por equipe competente para execução dos serviços.

O projeto de locação e interligação dos poços as unidades estão apresentados em planta.

3.3.1.2.2 – Estação de Tratamento de Água – ETA

A estação de tratamento de água existente que atualmente abastece o distrito de Siupé será aproveitada para o projeto do SAA de Taíba, No total serão 31.002m² de área desapropriada pela CAGECE, suficiente a expansão necessária.

Sendo assim, o abastecimento de Siupé, será a partir do Reservatório Apoiado de Distribuição localizado na duna, assim como todo o Distrito da Taíba.

A ETA existente é composta por 1 aerador, 3 filtros de fluxo ascendente, 1 reservatório apoiado de 100m³ e uma casa de química composta por dosadores de produtos químicos, que atualmente estão desativados, 4 bombas centrífugas, sendo 2 para lavagem dos filtros e 2 para recalque da água tratada para o reservatório de Siupé e quadros de comando elétrico da bombas.

O aerador existente apresenta mal estado de conservação. Sua base foi atualmente reformada e sua estrutura foi pintada. Mesmo assim, suas bandejas estão velhas e com eficiência de operação reduzida.

De acordo com cálculos anexos, foi necessária a projeção de dois aeradores com a desativação do aerador existente.

Os três filtros existentes serão aproveitados e será instalado mais um filtro para completar a demanda necessária de filtração de acordo com a taxa máxima de filtração recomendável pela norma e diretrizes da CAGECE.

Os cálculos do dimensionamento da taxa de filtração estão apresentados em anexo no projeto.

O reservatório apoiado de 100m³ existente será aproveitado e terá a mesma função que hoje desempenha. O armazenamento da água filtrada para em seguida ser recalçada para o reservatório de distribuição.

A casa de química também será aproveitada, mas sofrerá apenas algumas adaptações na sua estrutura como a pintura, acabamentos e ampliação/reforma de sua área.

Serão projetados dosadores de policloreto de alumínio, auxiliar de coagulação (polímero) e hipoclorito de cálcio (cloro) que serão instalados na casa de química.

As bombas de lavagem dos filtros permanecerão, enquanto as bombas de recalque para o reservatório de distribuição serão redimensionadas e substituídas.

Conseqüentemente os quadros elétricos das bombas de recalque também serão substituídos seguindo o dimensionamento dos novos conjuntos elevatórios de recalque.

A disposição final dos efluentes dos filtros será lançada para o leito de secagem existente, que passará por reformas na sua estrutura como pintura e acabamentos finais.

Detalhes da instalação e urbanização da ETA, instalação e localização dos filtros, dos aeradores, do Reservatório Apoiado e da casa de química serão apresentados em plantas específicas de cada unidade.

Processo de Tratamento

Antes de chegar ao aerador a água deverá ser submetida à aplicação do processo de coagulação. Deverá ser realizada também a desinfecção da água para assegurar a remoção total dos microorganismos que não foram eliminados pelos processos físico-químicos utilizados.

O oxidante a ser utilizado para desinfecção da água deverá ser o "hipoclorito de cálcio", na forma de pó, fornecido em sacos de 2,5 kg ou tambores de 45 kg.

Para a coagulação previu-se a utilização do "policloreto de alumínio" e mais um polímero como coadjuvante ambos fornecidos na forma de pó em sacos de 40 kg.

Todos esses produtos devem ser misturados à água, de forma a preparar soluções ou concentrações pré-estabelecidas. Para preparo dessas soluções serão utilizados tanques de dosagens de fibra de vidro, nos quais a mistura se fará através de um sistema de soprador que transfere ar para dentro da mistura água x produto químico, promovendo uma agitação para formação da solução.

Uma vez formada a solução, a mesma deve ser aplicada à água, sendo que os coagulantes devem ser aplicados na adutora de água bruta imediatamente antes de entrar nos aeradores.

Já para a desinfecção, a solução com cloro deve ser aplicada após o filtro, na tubulação de alimentação do reservatório apoiado de 100m³ de água filtrada.

A aplicação das soluções se dará através de bombas dosadoras que podem ser do tipo pistão ou diafragma.

Para cada produto químico previsto de utilização, consideraram-se dois tanques de dosagem providos de bomba dosadora, sendo cada um deles com capacidade para uma jornada, de forma que se tenha sempre um tanque com preparo de solução e outro utilizado para a dosagem.

As dosagens dos produtos químicos estão apresentadas no memorial de cálculo. É importante ressaltar que os valores de dosagem dos produtos químicos são dados de dosagem baseados em parâmetros conhecidos, podendo ser alterado pelo operador do sistema, de acordo com as possíveis modificações da água ou condições ambientais ao longo dos anos.

Tanto os tanques em fibra de vidro de dosagem de solução como os produtos químicos a serem utilizados para preparo e dosagem das soluções, se localizarão na casa de química existente.

A casa de química será reformada e ampliada para comportar os tanques de dosagem dos produtos químicos projetados.

Para preparo das soluções previu-se seis conjuntos (kits), sendo dois para cada um dos três produtos químicos necessários. Cada kit será composto de um tanque, podendo variar entre 500 e 1.500 litros, uma bomba dosadora de 0,5 CV e um compressor de 0,5 CV, acoplado a tubulação com orifícios a ser posicionado no fundo da tina, com o intuito de fazer a mistura da solução.

Aeradores

O aerador existente não será aproveitado por apresentar sinais de desgastes na sua estrutura. Sua base foi recentemente reformada, porém ainda está comprometida, podendo posteriormente desabar. As bandejas estão velhas e desgastadas, diminuindo a eficiência da operação e comprometendo a qualidade da água para sistema.

Serão construídos dois novos aeradores na área da ETA.

A tubulação que chega aos aeradores vem dos poços tubulares e será dividida para cada aerador.

O processo de aeração consiste em se provocar a troca de gases e substâncias voláteis entre a água e o ar, de maneira a se obter um equilíbrio satisfatório para teores dessas impurezas.

A água chega à bandeja do topo do aerador através de uma tubulação central interligada à entrada de água. A água que cai na bandeja aeradora superior (ou distribuidora) entra em contato com o ar passando por mais quatro bandejas, sequencialmente na vertical, por intermédio dos orifícios nos fundos das bandejas. A seguir, a água cai em uma última bandeja que serve como tanque de coleta. Enquanto as primeiras cinco bandejas (aeradoras) têm seus fundos perfurados, a bandeja coletora não possui perfurações, porém em seu centro, existe um bocal de saída, em formato de tulipa para evitar a formação de vórtice.

Filtros de Fluxo Ascendente

Atualmente, existem 3 filtros de fluxo ascendente na área da ETA.

De acordo com os cálculos da demanda necessária para filtração será preciso a instalação de mais um filtro ascendente, totalizando 4 filtros no projeto para a 1ª etapa.

Nos filtros existentes serão feitas algumas adaptações e melhorias no projeto. O fundo falso existente não fornece uma boa eficiência no processo de filtração, por isso será projetado e dimensionado um fundo falso tipo “vigas californianas” ou em “V” invertido melhorando assim a eficiência de operação no sistema. Obras de engenharia, como pintura e acabamento serão realizados também nas estruturas existentes.

O filtro que será projetado terá a mesma estrutura e dimensões dos existentes.

- Processo de filtração e sistema de lavagem dos filtros: O filtro ascendente consiste de uma câmara de fundo falso, onde acima deste é colocada a camada suporte e, em seguida, a camada filtrante de um único material, areia selecionada. A água a ser filtrada escoar no sentido ascendente e é coletada em uma calha superior que também servirá para coletar a água de lavagem.

Reservatório Apoiado (tanque de reunião)

Na área da ETA, existe um reservatório apoiado de 100m³ que serve como tanque de reunião tendo como função armazenar a água filtrada proveniente dos filtros para ser recalçada através de uma estação elevatória de água tratada para o reservatório de distribuição a localizar-se na duna.

O mesmo será aproveitado, pois apresenta boas condições em sua estrutura e terá a mesma função que atualmente desempenha.

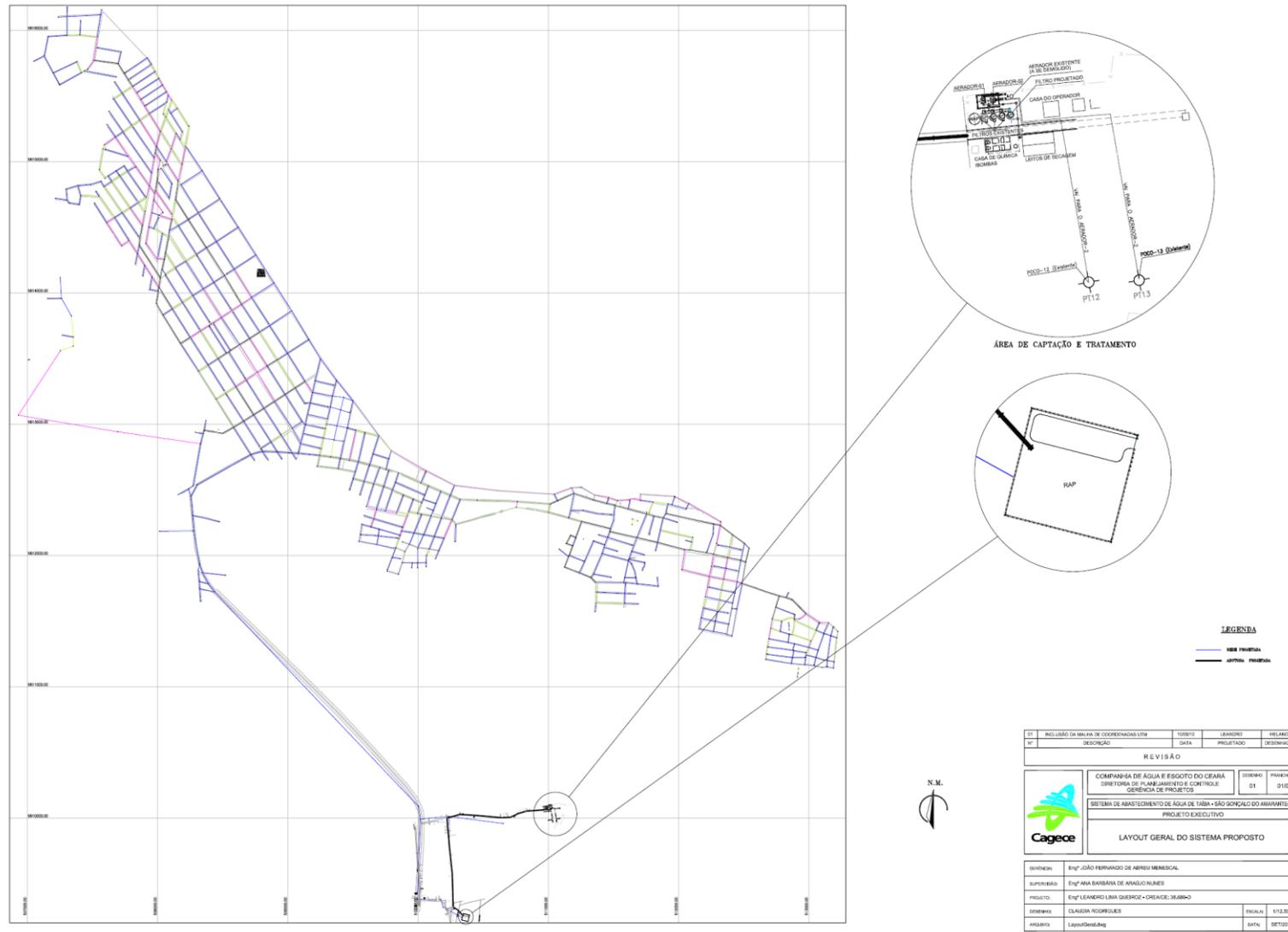
Casa de Química/Bombas e Estação Elevatória de Água Tratada

A edificação existente será aproveitada, devendo-se ser feita apenas reforma na sua estrutura, como acabamento, pintura e ampliação da área onde serão armazenados os produtos químicos.

Serão instalados na casa de química 6 tanques de fibra de vidro, por isso será preciso fazer algumas reformas na edificação, demolindo algumas estruturas para comportar os tanques projetados de acordo com planta de detalhes.

Na sala onde estão as bombas de recalque e de lavagem dos filtros, apenas as bombas que hoje bombeiam a água para Siupé serão substituídas por novas bombas que recalcarão a água para o reservatório de distribuição localizado na duna.

Figura 5: Lay Out do Sistema de Água Proposto



Os tanques de fibra de vidro para dosagem dos produtos químicos serão localizados e instalados de acordo com a planta específica dessa unidade e dimensionados de acordo com planilha de cálculo anexa no projeto.

3.3.1.2.3 - Adutora de Água Tratada

A adutora de água tratada tem como função conduzir a água da Estação de Tratamento em Lagoa das Cobras até o Reservatório Apoiado localizado na duna.

Da ETA até a subida na duna, numa extensão de 1.427m será executada em PVC DEF^oF^o com diâmetro de 300 mm. Na subida da duna até onde ficará o Reservatório apoiado, numa extensão de cerca de 130m, será executada em Ferro Fundido com diâmetro de 300 mm.

Ao longo da AAT (adutora de água tratada), com 1.557m de extensão, foram projetados ventosos e registros de descargas.

Para combater as subpressões na tubulação da adutora, foi projetado um reservatório hidropneumático que será instalado no início da adutora conforme planta de adução e de acordo com cálculos dos transientes hidráulicos anexo.

3.3.1.2.4 - Reservatório Apoiado de Distribuição

O reservatório que irá distribuir água tratada para o distrito da Taíba se localizará em uma duna situada ao Sul da Lagoa das Cobras numa localidade à margem leste da antiga estrada que dá a acesso ao Siupé e a CE-156 que vai até a Taíba.

A construção do reservatório não causará nenhum impacto ao meio ambiente, sendo estrategicamente interessante, uma vez que ficará centrado dentro de uma área terraplenada de 2.500m² passível de expansão.

Para o dimensionamento da reservação do sistema de abastecimento de água do distrito foi elaborada a seguinte concepção.

O reservatório apoiado terá estrutura modulada.

Inicialmente em uma 1^a etapa a população residente em Taíba irá precisar de 1.500m³ para ser beneficiada em sua totalidade até o período de 7 anos. Para final de plano, ou seja, até 15 anos, sua reservação será ampliada para 6.000m³.

De acordo com os cálculos apresentados em anexo do dimensionamento do reservatório, os volumes de reservação para início e final de plano foram arredondados, considerando que o excedente se torna uma garantia para o sistema caso, porventura, venham a se superar as previsões do Plano Diretor do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP no que diz respeito ao crescimento populacional.

A estrada de acesso para o Reservatório Apoiado na duna será executada em pavimentação em pedra tosca, com cerca e valeta de drenagem conforme a planta específica apresentada no projeto. Vale salientar que tal acesso segue as mesmas curvas de nível ao redor da encosta dunar, com drenagem lateral interna de forma a manter a estabilidade dos taludes, devendo ocupar uma área de cerca de 2.770m² a ser desmatada.

3.3.1.2.5 - Rede de Distribuição

A rede de distribuição projetada funcionará com apenas uma zona de pressão partindo do Reservatório Apoiado localizado na duna que por gravidade distribuirá a água para todos os domicílios do distrito de Taíba.

O dimensionamento da rede foi efetuado pelo programa CREDE, com base na vazão máxima horária e distribuição dos nós e trechos de acordo com projeto para o final de plano (15 anos).

Alguns trechos apresentaram pressões inferiores ao limite mínimo. Esses trechos poderão se comportar dessa maneira, pois eles fazem parte de uma pequena área do projeto que ficaria inviável economicamente se projetássemos tubulações para fazer com que os mesmos atingissem a pressão mínima recomendada pela norma e diretrizes da CAGECE.

Com exceção dessa pequena área, encontrou-se uma pressão mínima de 10,67 m.c.a e uma pressão máxima de 45,76 m.c.a, portanto dentro dos limites recomendados pela norma.

A tubulação do projeto será em PVC DEF^oF^o 1Mpa com diâmetros que variam entre 500, 400, 300, 250, 200 e 150mm e PVC PBA JEI CL-12 com diâmetro de 100, 75 e 50mm. Haverá ainda um pequeno trecho na rede, onde será executada a travessia, que terá o material em Ferro Fundido de acordo com planta específica da travessia.

3.3.1.2.6 - Ligações Domiciliares



Serão executadas em cada residência, ligações domiciliares padrão CAGECE. As ligações domiciliares serão constituídas por tubos de polietileno e kits cavaletes com hidrômetros. Serão instaladas aproximadamente 1.334 ligações domiciliares para uma população de 5.500 habitantes no distrito da Taíba.

RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

4.0 – RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

4.1 – Licenciamentos Ambientais

No Município de São Gonçalo do Amarante existe a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB para o Licenciamento Ambiental, sendo alguns licenciamentos mais complexos realizados através da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. A SEMACE realiza com estes municípios encontros Pró-Regularização Ambiental para Hotéis e Pousadas e outras atividades modificadoras do Meio Ambiente nestes locais, contando com o apoio do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (CONPAM) e parceria da Coordenadoria de Educação Ambiental e Articulação Social (COEAS). Com o objetivo de divulgar melhor a legislação ambiental e mostrar a necessidade do licenciamento ambiental. Apesar da legislação que trata deste tipo de atividade já ser relativamente antiga, muitos empreendedores desconhece a regulamentação.

Quando uma atividade modificadora do meio ambiente necessita de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório (EIA-RIMA) para adquirir licenciamento ambiental, geralmente há realização de audiência pública no local onde o empreendimento será instalado. Ressalte-se que o evento somente é necessário caso seja solicitado em até 45 dias depois que o estudo foi entregue ao órgão licenciador. Sendo requerida, o empreendedor fica dependendo da realização da audiência para levar seu projeto ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (Coema), onde será apresentado, discutido e votado. A partir da aprovação dos conselheiros, a licença poderá ser emitida pela SEMACE.

Os municípios já possuem o COMDEMA: órgão consultivo e deliberativo que tem por objetivo definir as diretrizes da política municipal do meio ambiente, sendo um órgão de assessoramento do Chefe do Poder Executivo Municipal e de deliberação coletiva, com participação paritária entre representantes do Poder Municipal e a da sociedade civil; integrante do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente na qualidade de órgão local, funcionando ainda, como Secretaria Executiva do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

4.2 – Relação com os Planos e Programas

Uma característica do desenvolvimento urbano na região litorânea de São Gonçalo do Amarante é seu processo acelerado de urbanização, causado pela construção do novo Complexo Industrial Portuário do Pecém, CIPP. O Distrito da Taíba servirá de apoio ao Distrito do Pecém com a urbanização da sua faixa litorânea e tendo como consequência a configuração de uma Zona de Urbanização Prioritária, localizada junto à faixa litorânea, que contará com equipamentos de hospedagem, centros de convenções, de negócios, áreas de lazer, entre outros equipamentos de apoio ao CIPP.

A sede da Taíba está localizada ao lado do Porto de Pecém e apresentará uma urbanização acentuada nos próximos anos, mas, hoje possui abastecimento de água por poços ou cacimbas que apresentam potabilidade duvidosa em consequência da ausência de Saneamento Básico, pois ainda existe um grande número de fossas que contaminam as águas subterrâneas, logo, sendo indispensável à implantação e operação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos, de captação, tratamento e abastecimento d'água. Portanto o Projeto aqui focado previu duas etapas de implantação (com dimensionamentos até 7 anos e até 15 anos) de forma a contemplar a população atual e a sua ampliação.

Os processos de construção, implantação e operação do CIPP contribuíram para o incremento populacional, posicionando o distrito de Taíba em um lugar de centralidade socioeconômica que implica na mudança dos seus registros populacionais. Há que se dizer, ainda, que moradores de todas as localidades da All foram afetados pelo estabelecimento do CIPP, sendo a migração, na sua maior parte, motivada pela busca de melhores colocações no mundo do trabalho que envolve o CIPP. Também há um potencial aumento em decorrência do grande potencial turístico local.

Percebe-se também um aumento no contingente de residentes não nascidos na região e o CIPP tem incentivado esse processo migratório. São trabalhadores (alguns são profissionais especializados até de outros países), que vem ocupar os postos integrantes do Complexo e às vezes elegem outras localidades mais afastadas da região (Cumbuco, Tabuba e Icarai) para sua residência devido à falta de infraestrutura urbana local que é insuficiente para absorver essa demanda.

Quanto ao Parque Eólico o distrito de Taíba que por sua localização geográfica privilegiada, com ampla faixa de litoral e as condições climáticas favoráveis oferecem as circunstâncias necessárias para o sucesso de investimentos nesta nova matriz energética.

Localizada no município de São Gonçalo do Amarante, a Central Eólica de Taíba, foi a primeira a atuar como produtora independente no País. Em operação desde janeiro de 1999, com 5 MW de potência, a usina é composta por 10 turbinas de 500 kW, geradores, rotores de 40 m de diâmetro e torres de 45 m de altura. Trata-se também da primeira usina eólio-elétrica do mundo construída sobre dunas de areia. Sua implantação durou cerca de seis meses, sendo ampliada e produzindo hoje 17,5 milhões de kWh/ano, suficientes para suprir de forma limpa e renovável as necessidades domiciliares de uma população de cerca de 50 mil pessoas.

O Distrito da Taíba, quando inserido no plano regional elaborado para a área compreendida entre a zona costeira, o limite municipal de Fortaleza, a BR-222 e o limite do Projeto de Irrigação Curu-Paraipaba, será um aglutinante turístico. Deverá ser pólo de eventos turísticos, sendo necessária a implantação de projetos de melhoramento para o distrito, como o presente projeto de instalação e operação do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da sede do Distrito de Taíba, além do projeto de Urbanização da Faixa Litorânea da Sede do Distrito da Taíba, buscando criar possibilidades de novas relações espaciais das atividades urbanas e seus fluxos populacionais.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.0 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 – Meio Físico

5.1.1 - Clima

O clima na superfície da terra é condicionado por mecanismos, que regem a circulação geral da atmosfera e dos oceanos, responsáveis pelos regimes meteorológicos envolvendo vento, precipitação, temperatura, ondas, correntes, etc., sendo governado pela radiação solar no topo da atmosfera, pela composição da atmosfera e pela estrutura da superfície terrestre. Desta forma, este conjunto de fenômenos determina muito das características geológicas das planícies costeiras, uma vez que controlam em geral as taxas de erosão e deposição, além do transporte do sedimento.

Segundo classificação de Koppen, citado por Silva (1998), no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza insere-se na zona tropical tipo AW', caracterizada por um período quente durante o ano inteiro com precipitações médias anuais irregulares. Os totais pluviométricos nesta região decrescem em direção ao interior, atingem o mínimo no sertão semiárido e voltam a crescer em direção à Amazônia.

Os ventos neste município são caracterizados pela presença de um forte ciclo sazonal controlados pelo movimento da zona de convergência intertropical (ZCIT), que se desloca do norte para o sul conforme mudanças de estação (FUNCEME, 1996).

A ZCIT, que corresponde a uma larga faixa de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, é caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica. Em geral a ZCIT migra sazonalmente de sua posição ao norte, no Oceano Atlântico, para posições mais ao sul durante o verão austral.

5.1.1.1 – Clima Local

O clima da Zona Litorânea faz parte do grande domínio climático do semiárido Nordestino, sendo marcado por dois períodos bem distintos, distribuídos de forma irregular no tempo e no espaço. O

período seco predomina, podendo durar em média mais de oito meses, enquanto o período úmido se concentra em três a quatro meses.

Precipitação Pluviométrica

Do ponto de vista climático, a região costeira da Região Metropolitana de Fortaleza/Ceará é considerada semiárida por apresentar substanciais variações temporais e espaciais de precipitação pluviométrica e elevada temperatura ao longo do ano (Azevedo et al., 1998).

Climatologicamente, esta região apresenta uma pré-estação, de novembro a janeiro, uma estação chuvosa propriamente dita, a qual se manifesta durante os meses de fevereiro a maio e a estação seca entre junho a início de novembro (Alves, 1993).

O regime de precipitação durante os períodos de pré-estação e estação chuvosa é registrado pela atuação e/ou influência de diversos sistemas meteorológicos que variam desde pequeno até escalas sinópticas, tais como: as linhas de instabilidade que se formam na faixa litorânea; as incursões pronunciadas de sistemas frontais advindos das altas latitudes austrais; os vórtices ciclônicos que se formam nos altos níveis topográficos; e a manifestação da Zona de Convergência Intertropical (ZICT) principal sistema indutor de chuvas, durante a estação chuvosa (por Souza et al., 1996).

A estação seca (estiagem) nesta região se manifesta entre os meses de junho a novembro, caracteriza-se por apresentar intensa mobilidade de sedimento decorrente da ação do vento.

Regime de Ventos

A origem dos ventos na região é caracterizada pela presença de um forte ciclo sazonal, controlado pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZICT) que se desloca de norte para sul, conforme estações do ano.

Buscando aprofundar o conhecimento deste regime de vento, analisaram-se dados registrados na estação meteorológica situada no Porto do Pecém e na FUNCEME. Ambas as estações operam

segundo as normas meteorológicas internacionais. De acordo com estas normas, as leituras de velocidade dos ventos são realizadas a uma altura padronizada de 10 metros.

A partir dos registros disponíveis, optou-se por trabalhar com duas séries de dados:

- Dados diários com medições de hora em hora, referentes à estação do Porto do Pecém (oeste de Fortaleza), série 1997;
- Dados mensais referentes à estação localizada na FUNCEME. Estas informações foram utilizadas apenas como estudo comparativo.

Foram analisados os dados de velocidade e direção de proveniência dos ventos superficiais.

A tabela a seguir resume os dados da frequência percentual (direção e velocidade) dos ventos superficiais registrados na estação do Porto do Pecém durante o período de um ano de observação. Os valores foram agrupados em classes distintas.

Estação	Direção	Intervalo de velocidade (m/s)				%	V. média (m / s)	Total de Obs.
		1 a 5	>5 a 7	>7 a 9	> 9			
Praia do Pecém	N	-	1,3	-	-	1,3	7,0	9850
	NE	6,65	2,19	-	-	8,84	4,2	
	E	12,05	46,0	17,26	2,46	6,76	6,8	
	SE	3,36	4,09	4,36	1,36	3,10	6,7	

Tabela 3: Frequência dos ventos.

Série histórica das precipitações pluviométricas

A caracterização climática de uma região é de relevante importância para o estudo da paisagem, sendo esta uma categoria geográfica de análise muito utilizada nas pesquisas de caráter ambiental. Por influenciar nos processos e formas geomorfológicas, no regime dos rios, na formação dos solos e na distribuição da cobertura vegetal, o comportamento do clima deve ser sempre incorporado nesses estudos. As atividades desenvolvidas pelo homem, principalmente a agricultura, a pecuária, o turismo, o transporte e o lazer também apresentam uma forte relação com o clima.

Em se tratando dos sistemas atmosféricos que atuam no tempo e no clima na região onde se insere a área em estudo, os mesmos serão aqui considerados, porém a ênfase maior será dada à Zona de Convergência Intertropical, principal mecanismo produtor de chuvas, e ao sistema de ventos alísios de SE, responsável pela estabilidade do tempo.

– Alísios de SE

No estado do Ceará sopram ventos oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do Anticiclone semifixo do Atlântico Sul, vinculados à Massa Equatorial Atlântica. Essa massa caracteriza-se por possuir vorticidade anticiclônica, com temperaturas elevadas por causa da forte irradiação solar recebida. Trata-se de uma massa homogênea e estável, assegurando condições de bom tempo durante a maior parte do ano. Sua penetração se faz sentir especialmente no inverno e, sobretudo na primavera, quando os ventos atingem as maiores velocidades.

A influência climática mais persistente ao longo do ano na região Nordeste “é a enorme zona subtropical de alta pressão sobre o Atlântico Sul, que origina os ventos predominantes de leste que sopram continuamente no litoral” (WEBB, 1979, IN:BEZERRA, et al.1997, p.22), embora no Estado do Ceará eles também sopram de SE, dependendo do período do ano.

A condição de estabilidade do tempo, condicionada por essa massa é anualmente alterada pela penetração dos sistemas produtores de chuvas atuando com maior intensidade no litoral.

– Zona de Convergência Intertropical

A ZCIT é o sistema produtor de chuvas mais importante para a região Norte do Nordeste brasileiro. Ela se forma na confluência dos alísios de SE e NE e se desloca para os dois Hemisférios atuando de modo mais expressivo sobre o Estado do Ceará a partir de meados do verão, atingindo sua posição mais meridional no outono. Corresponde a uma região de intensa atividade convectiva, formação de nebulosidade e precipitação.

No Hemisfério Sul a ZCIT chega, em média, a aproximadamente 2 - 5° de latitude Sul, entre fevereiro a abril, ocasionando chuvas abundantes para toda a região. Em maio inicia seu retorno em direção ao Hemisfério Norte, quando então, entra em declínio o período chuvoso para o Estado do Ceará.

As chuvas de fevereiro a maio que se distribuem na área objeto de estudo, são produzidas pela ZCIT, que nesse período do ano está posicionada sobre a região.

– Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) atuam principalmente na pré-estação chuvosa e se estendem até março, com maior intensidade nos meses de janeiro e fevereiro (GAN e KOURSKY, 1982) “e o tempo de vida desses sistemas vai, em média, entre 7 a 10 dias” (FERREIRA e MELLO, 2005).

– Linhas de Instabilidades

De acordo com Ferreira e Mello (2005), sua formação se dá basicamente pelo fato de que com “a quantidade de calor incidente sobre a região tropical ocorre o desenvolvimento de nuvens cúmulus (organizadas em linhas), que atingem um número maior à tarde e início da noite, quando a convecção é máxima, com consequentes chuvas”.

Na área em estudo, as Linhas de Instabilidade geram chuvas principalmente em fevereiro e março, sendo que a influência da ZCIT contribui para o incremento das mesmas.

– Os Complexos Convectivos de Meso-escala – CCM's

Os CCMs correspondem os aglomerados de nuvens que se formam em virtude de certas condições locais favoráveis, como a temperatura, o relevo, a pressão, etc., e provocam chuvas fortes e de curta duração (FERREIRA e MELLO, 2005). O sistema geralmente surge durante a noite e pode adquirir grandes proporções no início da manhã.

Os CCMs, em sua maioria, ocorrem de forma isolada e ocasionam eventos pluviométricos diários intensos, como o ocorrido em abril de 1997, quando, durante 13 horas, as chuvas atingiram 270 mm em Fortaleza (entre 01:00h e 13:00h do dia 24/04), gerando muitos impactos (ZANELLA, 2006). Em São Gonçalo do Amarante o total pluviométrico diário atingiu 52,0 mm. Podem se estender durante toda a quadra chuvosa.

– Ondas de Leste

As ondas de leste são ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de leste para oeste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil (FERREIRA e MELLO, 2005).

As chuvas que ocorrem nos meses de junho e julho no litoral do Pecém são ocasionadas pelas Ondas de Leste, quando se formam condições oceânicas e atmosféricas favoráveis, já que elas são mais comuns no NE oriental.

– Sistema de Brisas

As brisas são formadas pela variação de temperatura e pressão geradas em áreas de contato terra-mar. A brisa marítima chega a penetrar até 100 km dentro do continente, amenizando a sensação de desconforto térmico nas áreas onde atua.

No Estado do Ceará, esse sistema de ventos nem sempre é percebido, pois os ventos alísios são persistentes e intensos durante todo o ano. As brisas, assim, contribuem para mudar um pouco a sua direção e a velocidade (FERREIRA e MELLO, 2005). Dependendo da orientação da costa, a velocidade do vento, resultante da superposição alísio-brisa, pode ser maior ou menor que a do alísio (VAREJÃO-SILVA, 2001).

– Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região

Em anos de El Niño, quando as águas do Pacífico estão mais aquecidas no centro-leste, toda a convecção se desloca para o leste, alterando o posicionamento da Célula de Walker. Com a continuidade da circulação atmosférica, o ar quente daquela região é empurrado, originando um ramo descendente sobre o Oceano Atlântico, próximo à região Nordeste do Brasil (NEB) e à Amazônia oriental.

De acordo com a intensidade dessa célula de circulação e de sua fase de ocorrência, pode haver inibição da formação de nuvens e da descida da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e, como consequência, diminuição das chuvas na região do Nordeste brasileiro. Assim, o fenômeno El Niño é um dos responsáveis pela redução das chuvas na região norte do Nordeste do Brasil. (FERREIRA e MELLO, 2005).

Contudo, vários estudos têm demonstrado a influência do Oceano Atlântico Tropical (Dipolo do Atlântico) na distribuição das chuvas nas regiões tropicais da América do Sul, principalmente sobre o norte do Nordeste brasileiro, dentre os quais os de Hastenrath e Heller (1977); Moura e Shukla (1996); Uvo et al. (1994) e Ferreira e Mello (2005).

O fenômeno El Niño, por exemplo, dependendo da intensidade e período do ano em que ocorre, principalmente quando acontece conjuntamente com o dipolo positivo do Atlântico, que é desfavorável à ocorrência de chuvas, é um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos. O fenômeno La Niña, ao contrário, associado ao dipolo negativo do Atlântico (favorável às chuvas) é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região (FERREIRA e MELLO, 2005).

A ação conjugada desses sistemas oceânicos/atmosféricos com os fatores geográficos, como a latitude, o predomínio das baixas altitudes, a proximidade do oceano, entre outros, caracterizam as condições climáticas da região da área de influência do CIP, expressas por temperaturas muito elevadas, porém amenizadas pelo sistema de ventos alísios e pelas brisas, contribuindo para o conforto térmico humano. As baixas amplitudes térmicas, os índices de nebulosidade baixos, a forte insolação, as elevadas taxas de evaporação e a acentuada irregularidade pluviométrica, completam o quadro climático da região estudada.

De acordo com os valores da precipitação no Posto Pluviométrico da sede do município de São Gonçalo do Amarante, conforme a quadro 8 e o gráfico da figura 9, a distribuição da chuva se apresenta muito variável nos diferentes anos em relação à sua média, que foi de 1.032,4mm.

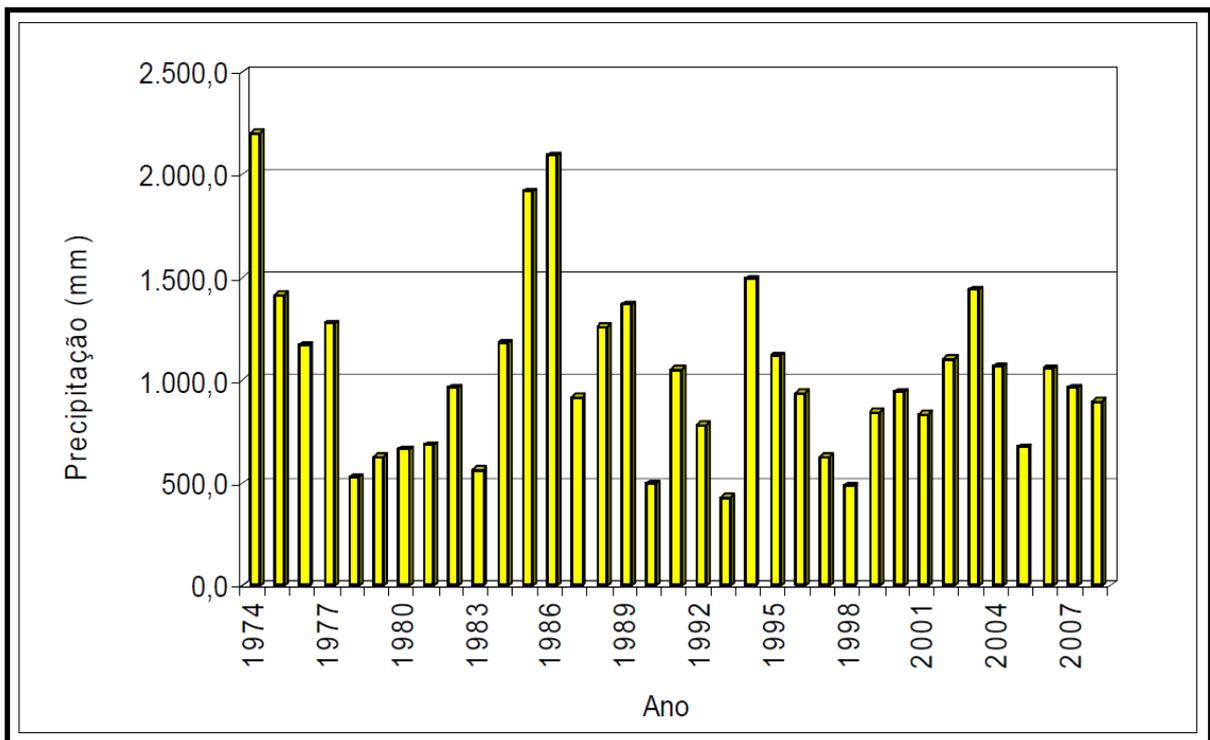
Na série histórica estudada, o ano de 1993 se destacou por apresentar o mais baixo total pluviométrico, com 434,1mm e um desvio pluviométrico negativo de 58%. Já o ano de 1974, obteve

o valor mais elevado, atingindo 2.200,3mm de chuvas, apresentando um desvio pluviométrico positivo de 113%.

Ano	Precipitação	Ano	Precipitação	Ano	Precipitação	Ano	Precipitação
1974	2200,3	1983	568,0	1992	784,9	2002	1103,4
1975	1415,8	1984	1184,4	1993	434,1	2003	1443,9
1976	1169,9	1985	1920,1	1995	1117,7	2004	1067,6
1977	1278,4	1986	2096,6	1996	940,7	2005	966,9
1978	531,3	1987	919,1	1997	629,0	2006	1058,3
1979	627,8	1988	1260,1	1998	488,0	2007	966,9
1980	665,0	1989	1367,1	1999	847,8	2008	896,8
1981	686,3	1990	497,7	2000	1103,4	Média	1032,4
1982	962,4	1991	1053,3	2001	837,5		

Fonte : Posto Pluviométrico da FUNCEME

Quadro 8 – Precipitação Anual de São Gonçalo do Amarante (1974-2008)



Fonte: Posto Pluviométrico da Funceme

Figura 6: Total Anual de Chuvas em Gonçalo do Amarante.

5.1.1.2 - Resumo dos Parâmetros Meteorológicos da Região

Parâmetros meteorológicos	Quantidade
Unidade	
Pluviosidade média anual	1.612,82 mm
Semestre chuvoso	Jan /Jun
Período mais chuvoso	Fev/jun
Período mais seco	Ago/Nov
Mês de maior pluviometria	Mar/Mai
Evaporação Média Anual	1.550,0 mm
Período de maior evaporação	Ago/Nov
Período de menor evaporação	Mar/Mai
Temperatura média Anual	26,90° C
Média das temperaturas mínimas	24,13° C
Média das temperaturas máximas	30,15°C
Umidade relativa média anual	78,3%
Período de maior umidade relativa	Mar/Abr
Período de menor umidade relativa	Set/Nov
Insolação anual	2.870 hs
Período de maior insolação	Ago/Dez
Período de menor insolação	Fev/Abr
Período de maior nebulosidade	Fev/Mai
Velocidade média anual dos ventos	3,53 m/s
Período de maior ventania	Ago/Dez
Período de menor ventania	Fev/Maio

5.1.1.3 – Caracterização da Qualidade do Ar na Região

Considerando que o Complexo Industrial e Portuário do Pecém ainda se encontra em implantação, com poucos empreendimentos possíveis causadores de poluição atmosférica instalados, e ainda

levando-se em conta as condições existentes favoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos, pode-se estimar que a qualidade do ar na região do CIPP esteja dentro dos parâmetros permitidos pela legislação vigente. A seguir, são apresentados dados já levantados quando da implantação de outros empreendimentos, sobre a qualidade do ar em áreas próximas aos locais da futura refinaria e dutovia.

Nos anos de 2002, 2003, 2004 e 2005, a firma AMPLA Engenharia, quando da elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Terminal Flexível de GNL do Porto do Pecém e do duto de gás natural de interligação ao Gasfor e Termo Ceará, coletou dados referentes à qualidade do ar, na região, para os seguintes parâmetros: Monóxido de Carbono - CO, Óxido de Nitrogênio - NO_x, Partículas Totais em Suspensão – PTS, e Óxido de Enxofre – SO₂.

Foram coletados dados em 02 (dois) pontos de amostragem na área da Termo Ceará:

Os resultados apresentam a configuração da atmosfera na área do empreendimento referido, na época da amostragem. Observando-se os dados obtidos constata-se que, quando dos levantamentos realizados, a região não apresentava problemas de poluição atmosférica.

Outro trabalho na área foi feito durante os estudos ambientais para o projeto da Companhia Siderurgia do Pecém em 2008 e 2009. Nesse trabalho, foram coletados dados de qualidade do ar em dois locais: Jardim Botânico – São Gonçalo do Amarante (SGA) e Porto do Pecém.

Os resultados encontrados apresentam dados relativos ao Monóxido de Carbono (CO), valores médios determinados para NO₂, Dióxido de Nitrogênio – NO₂, Óxido de Nitrogênio, Óxido de Enxofre - SO₂, onde se observou que as concentrações determinadas estão inferiores ao limite fixado pela Resolução Conama n°. 003/90. Assim como para os outros parâmetros, os valores de Partículas Totais em Suspensão (PTS) medidos nos dois pontos de coleta estão abaixo dos limites fixados pela Resolução Conama n°003/90.

Um outro estudo realizado na área onde se instalarão a refinaria e a dutovia foi o monitoramento da qualidade do ar durante a fase de instalação e operação do Terminal Flexível de GNL do Pecém, localizado junto ao Porto do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante. Nesse estudo, foram monitorados os seguintes parâmetros:

- Dióxido de Enxofre – SO₂
- Óxidos de Nitrogênio – NO_x
- Partículas Inaláveis – PN10
- Partículas Totais em Suspensão – PTS
- Ozônio – O₃
- Monóxido de Carbono – CO
- Hidrocarbonetos Totais (Separando metano e não metano) – HCT, HCNM e CH₄
- Bezeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno – BTEX
- Amônia – NH₃

O Relatório do Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar executado no Terminal Flexível de GNL e Gasoduto, Porto do Pecém – GASFOR / Ceará (Bourscheid, 2009) faz as seguintes considerações sobre os resultados obtidos:

- Em 2008, houve duas (2) ultrapassagens do padrão de PTS e seis (6) por O₃, caracterizando a qualidade do ar como inadequada, regular e boa.
- Em 2009, houve quatro violações do padrão de qualidade do ar por O₃ e os demais poluentes se mantiveram sem ultrapassagens dos respectivos padrões.
- Os demais poluentes não regulados apresentaram concentrações de baixa magnitude com ordens de grandeza de, no máximo, dois dígitos.
- As concentrações dos Compostos Orgânicos Voláteis, representados pelos BTX, oscilaram, em 2008, entre 7,6 µg/m³ a 27,9 µg/m³; em 2009, entre 5,1 µg/m³ e 23,2 µg/m³. Portanto, registrou-se um decréscimo em 2009 em relação a 2008.
- A concentração máxima dos Hidrocarbonetos não metanos em 2008 oscilou entre 30 µg/m³ e 85 µg/m³; em 2009, entre 20 µg/m³ e 93 µg/m³. Independente do ano de monitoramento, as concentrações dos HCNM estiveram sempre abaixo do limite de referência da USEPA, de 160 µg/m³, média de 3 h.
- Com relação à influência da operação do Terminal sobre o Monitoramento da Qualidade do Ar, durante os meses de janeiro, abril, junho, julho, agosto e setembro de 2009, ficaram demonstrados que a operação do Terminal não teve correlação com a qualidade do ar

monitorada da região do Pecém, independente do poluente monitorado. Destaca-se que na maioria dos casos as concentrações dos poluentes decresceram entre julho e setembro de 2009, período esse que coincidiu com a operação do Terminal.

Considerando os estudos sobre qualidade do ar já realizados na área onde será executada a refinaria e a dutovia, pode-se concluir que ainda são boas as condições de qualidade do ar, com exceção de pontos localizados e apenas em alguns momentos (como para alguns parâmetros determinados no Terminal Flexível de GNL e Gasoduto, Porto do Pecém).

No entanto, com as implantações futuras da Siderúrgica, da Refinaria e de outros empreendimentos potencialmente poluidores do ar, é importante que este aspecto seja considerado na avaliação ambiental prévia de suas instalações.

5.1.1.4 – Ruídos

Para medição dos níveis de ruídos nas áreas de influência do Projeto, utilizou-se a metodologia usada para avaliação de ruídos constante da Norma de Higiene Ocupacional 01 – NHO 01, da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO.

A avaliação do ruído foi feita em fevereiro de 2013, utilizando-se 01 (um) Dosímetro Digital, marca QUEST, modelo Q-300, nº de série QC1080066. Os aspectos mais relevantes considerados foram: verificação da integridade eletromecânica do equipamento; condições de carga das baterias; ajuste dos parâmetros de medição; calibração, de acordo com as instruções do fabricante.

A medição do ruído no primeiro local foi efetuada na cidade da Taíba, antes do entroncamento com a rodovia CE 348. O local é constituído por sítios e fazendas, tendo o nível de pressão sonora alcançado o valor de 58,3 dB, valor que está acima do preconizado pela NRB 10.151, ABNT, 2000 que é de 40 dB para o período diurno. Isto se deve ao tráfego na Rodovia CE 085.

O segundo local de medição de ruído ficou na Rua Capitão Inácio Prata, próximo a praia. O valor encontrado de ruído foi de 52,8 dB, superior ao constante na NRB 10.151, ABNT, 2000, que é de 40 dB para o período diurno. Este valor ultrapassou o adotado pela NRB, tendo como causa o tráfego de veículos nesta rua.

A última avaliação do ruído foi efetuada à margem direita da Rua Francisca Ferreira Martins, numa área desabitada. O horário da medição foi 14h09 min e o valor encontrado de 42,4 dB muito próximo do recomendado pela NRB 10.151 da ABNT, 2000, que é de 40 dB para o período diurno.

Os índices de ruídos aceitáveis, estabelecidos segundo a norma da ABNT nº. 10.151, são determinados de acordo com a zona e horário. Conforme as zonas, os níveis de decibéis nos períodos diurnos e noturnos são os constantes da Tabela abaixo.

Níveis de ruídos máximos permitidos para cada ambiente

Zona	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

(NRB 10.151, ABNT, 2000)

Tabela 4: Níveis de Ruídos Máximos.

5.1.2 - Caracterização Geomorfológica

5.1.2.1- Aspecto Geral da Área de Influência

A geomorfologia da área enfocada decorre de uma convergência de fatores onde se destacam as condições geológicas, paleoclimáticas, eustáticas e a morfodinâmica atual. De maneira evidente, uma parcela expressiva da área encerra um grau elevado de instabilidade, como na Planície Litorânea. Isto se manifesta pela predominância de processos erosivos sobre os deposicionais onde ocorrem alterações e acréscimos de materiais sedimentares superficiais.

Os setores mais estáveis do ambiente são oriundos de uma evolução prolongada e duradoura e os processos degradacionais têm sua atividade sensivelmente atenuada, a exemplo do que se verifica nos tabuleiros pré-litorâneos.

5.1.2.2- Áreas de Transição entre Depressões Semiáridas e os Tabuleiros

Trata-se de áreas abrangendo os setores de contato entre o embasamento cristalino onde se desenvolvem as depressões sertanejas e os sedimentos da Formação Barreiras com os tabuleiros. O contato não se manifesta na paisagem através de rupturas topográficas nítidas.

A espessura do manto arenoso superficial é maior próximo à linha de costa, tornando-se mais delgada para o interior no contato com o embasamento. Nos baixos vales dos rios, o entalhe de drenagem assume maiores proporções, permitindo a exumação de rochas cristalinas até próximo do mar. À medida que se penetra para o interior, as condições geoambientais assumem características típicas dos sertões. As superfícies degradacionais são submetidas aos efeitos da semiaridez e acham-se revestidas por caatingas de padrões fisionômicos e florísticos variados.

5.1.2.3 - Análise Morfogenética e as Condições Atuais de Evolução

Os diferentes tipos de modelados na região do Projeto são indicadores de diferentes estágios de evolução da área.

A análise morfogenética evidencia uma convergência de fatores complexos de natureza geológica, climática e de ocupação antrópica. A importância de cada fator se exerceu de maneira desigual no decorrer da evolução morfogenética.

Os eventos precedentes ao Cenozóico se traduziram por meio das propriedades litológicas e das estruturas que balizaram as alterações e as ações erosivas. Os fatores paleoclimáticos influenciaram na diferenciação dos processos morfogenéticos e nas feições do modelado.

A evolução do Cenozóico Superior culminou no Plio-Quaternário com evidente primazia dos processos degradacionais por climas secos/semiáridos. Eles foram responsáveis pela elaboração da superfície pediplanada sertaneja e pelo acúmulo de grande volume de sedimentos levados em direção ao litoral. Essa sedimentação de origem continental é responsável pelos depósitos da Formação Barreiras.

A maioria dos trabalhos que tratam de evolução morfogenética nordestina indica o início do Pleistoceno com condições morfogenéticas propícias à instalação de rede de drenagem. A então

distribuição dessa rede apresentava-se já em condições similares às atuais. Começaram também a se configurar as condições do zoneamento climático botânicos do litoral, bem como as unidades e feições geomorfológicas anteriormente esboçadas.

O Quaternário teve sua evolução também marcada por flutuações do nível marinho subordinadas às influências do glacioeustatismo. As alternâncias das transgressões e regressões marinhas estiveram sincronicamente ligadas às mudanças climáticas úmidas e secas.

Durante as fases secas do Quaternário, prevalecem às condições degradacionais com forte atuação eólica na faixa litorânea. As alternâncias climáticas tendentes para condições de maior umidade favoreciam as alterações das rochas, a dissecação dos relevos e os processos de morfogênese química. Os vales escavados nestas condições foram aos poucos barrados pelos cordões litorâneos subsequentes que tenderam a formar a densa rede de lagoas do litoral.

Sobre a planície litorânea, os campos de dunas dispostos paralelamente à linha de costa recobrem parcialmente as planícies flúvio-marinhas e os estuários. As dunas mais antigas, de coloração amarelo-avermelhada, são parcialmente fitoestabilizadas e tiveram sua origem subordinada ao retrabalhamento das areias de antigos setores de pós-praia ou de terraços marinhos antigos. As gerações de dunas mais recentes, de cores mais claras, foram acumuladas durante o último episódio de regressão que ocorreu subsequentemente à dissipação das paleodunas antes referidas.

A morfodinâmica atual, além das influências estritamente naturais, exhibe os reflexos de uma ocupação desordenada, que tem contribuído para a reativação de processos degradacionais.

De modo geral, os processos de acumulação têm evidente preponderância no litoral e são gerados pelas ações marinhas, eólicas e fluviais e, subsidiariamente, por processos localizados de pluviação.

Nas planícies flúvio-marinhas, a deposição de sedimentos argilosos que colmata as áreas de manguezais é intensificada pelas baixas amplitudes das marés e pela topografia plana.

Os sedimentos arenosos de origem fluvial chegam à plataforma através do fluxo e refluxo das ondas. Sendo depositados em áreas onde as correntes marinhas não têm ação destacada,

desenvolvem-se as feições da faixa de praia e os cordões arenosos. Na póspraia ou berma, as areias, sem qualquer compactação, alimentam através dos ventos E – SE os campos de dunas móveis, expondo características das planícies de deflação. O vento, ao contrário de outros agentes erosivos como a água, é muito pouco denso e praticamente não possui viscosidade. Isso justifica as limitações que esse agente tem para remover os sedimentos em solução. O transporte em solução é praticamente nulo.

Deve-se considerar, contudo, que, tratando-se de área dotada de um abundante estoque de sedimentos arenosos, em grande parte sem qualquer proteção de vegetação, as ações eólicas são fortalecidas. Elas tendem a comandar o modelamento da superfície, especialmente no que tange aos campos de dunas e parte da faixa praial.

Assim, o processo de evolução de dunas móveis dá-se à custa do estoque de areia disponível. Quando os ventos E – SE encontram qualquer obstáculo, a deflação eólica é minimizada e a areia é progressivamente retida. O volume das dunas e dos campos de dunas vai, por consequência, assumindo maiores proporções.

Nos setores de dunas semi-fixas a atividade eólica é atenuada, tornando-se praticamente nula nas dunas fixas pela vegetação e nos setores mais restritos de paleodunas edafisadas.

A instabilidade das areias é particularmente sensível nas embocaduras fluviais. Como já se referiu no caso dos pequenos cursos d'água com capacidade energética deficiente, os estuários são bloqueados pela migração das dunas como no caso do Lagamar de Cauipe e do Riacho das Guaribas.

Nos estuários maiores, as correntes de vazante tornam-se incapazes de arrastar as areias acumuladas pelos ventos e pelas correntes litorâneas, obstruindo parcialmente a entrada dos canais.

Da instabilidade dos sedimentos que vigora na estação seca, passa-se, durante a estação chuvosa, para uma maior estabilidade das areias. As dunas adquirem estabilidade pela coesão que a água imprime aos mantos arenosos expostos.

A superfície dos tabuleiros comparativamente à planície litorânea é dotada de maior estabilidade e não apresenta os problemas de vulnerabilidade ambiental apresentados pelas feições que compõem a planície litorânea. O mesmo se verifica nos setores espaciais abrangidos pelas áreas de transição entre as depressões sertanejas semiáridas e os tabuleiros.

As unidades de conservação existentes na região se localizam nas planícies flúvio-lacustres (APA's do Lagamar do Cauipe e da Lagoa do Pecém), flúvio-marinhas (APA do Lagamar do Cauipe), nas dunas fixas (Estação Ecológica do Pecém), nas dunas móveis (APA das Dunas de Paracuru) e nos tabuleiros litorâneos (Jardim Botânico de São Gonçalo).

5.1.2.4 - Planícies Flúvio-Lacustres

Correspondem as áreas marginais aos espelhos d'água Lacustres e Planícies Ribeirinhas: lagoas de origem fluvial ou freática e planícies arenosas ribeirinhas de acumulação lacustres ou flúvio-lacustres, incluindo as lagoas freáticas. São constituídas de corpos de águas calmas e com profundidades variadas, derivadas do barramento dos setores inferiores de cursos d'água sem energia suficiente para transpor obstáculos representados pelos campos de dunas. Em alguns casos são oriundas da pequena profundidade do lençol freático ocupando pequenas faixas de deflação inseridas nas depressões interdunares.

Considerando-se as particularidades identificadas na região, a Planície Flúvio-Lacustre foi segmentada em três subunidades que são descritas a seguir.

Planície de Vazante

Corresponde aos terrenos baixios e planos que se encontram junto às margens dos cursos d'água ou corpos lacustres. O corpo mais representativo de planície de vazante corresponde aquele associado à Lagoa do Gereraú, secundariamente a planície associada ao Rio Cauipe. Esta planície representa a faixa marginal ao espelho d'água das referidas lagoas, faixa esta que é inundada nos períodos de inverno. No caso específico da Lagoa do Gereraú, observam-se duas faixas de planície de vazante, a primeira contígua ao espelho d'água perene e que é inundada nos invernos de

intensidade média, e a segunda que é inundada por ocasião dos invernos de maior intensidade como ocorreu nos anos de 2008 e 2009.

Área de Acumulação Sazonal

Áreas planas sujeitas a inundações periódicas e precariamente incorporadas à rede fluvial. As áreas de acumulação sazonal ocorrem em vários os setores da área de influência direta da CE 085. Essas áreas apresentam espelho d'água somente no período correlato à concentração das precipitações (1º semestre do ano), caracterizando as áreas sujeitas a alagamentos, de acordo com o rigor da quadra invernos. Nestas áreas de acumulação sazonal, com o declínio dos índices pluviométricos, o espelho d'água se retrai e o solo outrora imerso, apresenta-se recoberto por uma vegetação herbácea.

As áreas de acumulação são encontradas dentro dos domínios espaciais de quase todas as unidades geomorfológicas encontradas na área estudada, a exceção das planícies de várzea, dos maciços (morros) residuais e das cristas, além da faixa de ocorrência de duna fixa onde se encontra a Lagoa das Cobras. Observa-se que as ocorrências na zona da depressão sertaneja, setor sudoeste, encontram-se na cota de 35-40m, e as localizadas nos tabuleiros arenosos se encontram nas cotas abaixo de 30,0 metros.

Planície de Inundação

Áreas planas limitadas por aclives, oriundas das acumulações aluviais e sujeitas a inundações periódicas que extravasam os diques marginais. As planícies de inundação ocorrem associadas aos canais de drenagem ocorrentes na área estudada, riachos e rios.

Verifica-se que na zona de dominância da depressão sertaneja, setor sul da área estudada, estas ocupam grandes áreas, como as que são identificadas margeando os riachos que vão alimentar a Lagoa do Gereraú.

A abrangência desta superfície neste setor se justifica pela impermeabilização dos solos marginais, tendo em vista que neste setor as rochas cristalinas encontram-se a pouca profundidade ou

aflorando, ou ainda formando solos argilosos de baixa permoporosidade, de tal modo que as águas pluviais escoam para os canais de drenagem aumentando as suas vazões e favorecendo o extravasamento dos diques marginais.

Por outro lado, no setor norte, as áreas da planície de inundação são bastante restritas, vale ressaltar que a maior parte das drenagens verificadas, com exceção do riacho Gregório, é de pequeno porte, onde o leito não ultrapassa 3,0 m de largura, cuja planície associada se limita basicamente às suas margens. Justificam-se tais limitações da planície de inundação pelas características geológicas das áreas adjacentes aos canais de drenagem.

Um dos fatores mais importantes refere-se apermoporosidade das coberturas sedimentares da Formação Barreiras, que constituem as superfícies de tabuleiro, a qual permite que as águas pluviais adentrem ao solo e assim não escoam para os canais de drenagem, não hes aumentando a vazão. Outro aspecto a se considerar é que os terrenos marginais aos canais são também arenosos e assim absorvem para o lençol freático parte das águas de extravasamento da rede de drenagem por ocasião dos períodos de inverno.

Merece destaque a planície de inundação lacustre referente à Lagoa do Bolso, a qual, segundo relato dos moradores locais, sustenta relativamente o nível das águas e seu espelho d'água ao longo do ano, inclusive, durante o período de estiagem.

5.1.3 - Caracterização Geológica

5.1.3.1 - Área de Influência Direta

A geologia da área do Projeto compreende ocorrências dos sedimentos Tércio-quadernários da Formação Barreiras e sedimentos inconsolidados recentes formando depósitos dunares, depósitos de sedimentos aluviais, fluviais e lacustres.

Formação Barreiras

A Formação Barreiras ocorre ao longo da faixa onde passam as tubulações, principalmente do seu lado norte, sendo segmentada em Tabuleiros e Planícies Litorâneas com predomínio de sedimentos areno-argilosos (setor centro-norte) e intercalações decoberturas mais arenosas, predominantes nos contatos com as dunas.

A Formação Barreiras em geral é constituída de sedimentos areno-argilosos, com granulometriavariando de fina a médios e cores creme, amarelada ou avermelhada, na maioria das vezes de aspecto mosqueado. São frequentes as intercalações de níveis conglomeráticos e horizontes lateríticos. Estes últimos apresentam estrutura nodular a concrecional constituída de hematita e goethita, normalmente associados às zonas de oscilação do freático e percolação de água. Ocorre em discordância angular e erosiva sobre as rochas cristalinas pré-cambrianas do Complexo Ceará e sotoposta as paleodunas e dunas cenozóicas.

Os arenitos apresentam estratificações plano-paralelas e cruzadas, evidenciando o ambiente fluvial continental na sua deposição em regime climático semi-árido com chuvas esporádicas de fluxo torrencial, fato observado em função da ocorrência dos conglomerados contendo seixos de diâmetros que variam do milímetro até 5 cm.

A caracterização das fácies constituintes da unidade geológica Barreiras foi possível a partir da observação das trincheiras escavadas, das áreas de lavras ativas e/ou abandonadas. Além destas, observou-se as paredes e o material escavado das cacimbas encontradas na área.

Uma das melhores exposições do depósito sedimentar Barreiras é encontrada na cava abandonada, atualmente identificada como Lagoa Azul. Nos taludes que definem a antiga área de lavra, é possível se identificar dois níveis. O nível inferior apresenta uma composição argilosa e evidências de percolação de óxido de ferro o que ocasiona ao nível sedimentar uma coloração com faixas esbranquiçadas e avermelhadas intercaladas.

Sotoposta à camada descrita constata-se a ocorrência de uma camada com maior grade concentração argilosa, coloração cinza clara, sem estratificação.

A percolação do óxido de ferro nos sedimentos da Formação Barreiras por vezes proporciona a formação de laterizações nas camadas de base da unidade. A concentração desta laterização é variável dentro do próprio pacote. Em alguns pontos a concentração é bastante evidente.

O pacote sedimentar da Cobertura Residual do Barreiras se caracteriza pela constituição sedimentológica essencialmente arenosa, de coloração avermelhada, granulometria média com grãos angulosos de até 0,5cm disseminados em uma matriz essencialmente fina. A caracterização mais aprofundada dos sedimentos constituintes do mesmo mostra que o depósito se constitui de sedimentos com um bom grau de selecionamento, uma composição mineralógica essencialmente quartzosa, coloração em tons amarelados sob uma camada com coloração cinza claro na qual se tem um desenvolvimento pedogenético.

Depósitos Aluviais

As aluviões são representadas por todos os depósitos fluviais ou lagunares recentes, recobrando o embasamento da Formação Barreiras (na área do projeto) ou de rochas pré-cambrianas (no setor a montante do Rio São Gonçalo).

A área estudada apresenta uma considerável potencialidade para armazenamento de recursos hídricos, tendo em vista a elevada pluviosidade e o nível do aquífero ser pouco profundo. Contudo, constata-se “in situ” que os recursos hídricos existentes têm em geral um caráter intermitente.

Na área do Projeto, os depósitos aluviais mais representativos encontram-se associados ao canal do Rio São Gonçalo, a Lagoa das Cobras e córregos Carrapicho e Siupé, aos pequenos riachos e planícies lacustres resultantes do afloramento sazonal do lençol freático.

Litologicamente os depósitos aluviais são representados por areias escuras, cascalhos de cores claras e argilas com material em decomposição. Texturalmente, os sedimentos encontrados são arenosos, silto-arenosos a argilosos, tem granulometria fina a média e o quartzo como elemento mineral essencial.

Tendo em vista a compartimentação geológica da All, na qual se tem o setor sul dominado por rochas metamórficas e o setor norte por sedimentos inconsolidados, constata-se assim variações composicionais dos sedimentos aluviais.

Nos riachos do setor setentrional, os sedimentos aluviais se caracterizam pela constituição quartzosa, textura arenosa, coloração esbranquiçada e granulometria média.

Estes sedimentos têm correlação direta com os sedimentos da Formação Barreiras. Nos canais sob a interferência das práticas agrícolas, constata-se que os sedimentos têm uma mudança de coloração (em tons de cinza), e mudança da textura para areno-siltoso, pela acumulação de sedimentos finos e enriquecimento de matéria orgânica.

Em algumas áreas rebaixadas, estas acumulações superficiais de água implicam em modificações nas características dos sedimentos. De uma maneira geral, os sedimentos destes baixios de acumulação são referentes aos sedimentos representativos da Formação Barreiras, porém, devido à retenção de sedimentos finos, e ao enriquecimento de matéria orgânica decorrente da vegetação destes ambientes, os sedimentos encontrados nestas zonas passam a apresentar uma coloração mais escura e uma textura areno-argilosa e/ou argilo-arenosa.

Nas drenagens localizadas no setor meridional, os sedimentos aluviais são constituídos de areias de granulometria grossa, seixos e calhaus. Os seixos e calhaus são de diversos tamanhos e de várias constituições litológicas, essencialmente de quartzitos. Os seixos apresentam um bom grau de arredondamento e um baixo grau de esfericidade.

É possível encontrar-se nas áreas de maior espraiamento, notadamente nas margens do rio Cauipe, barrancos de material argiloso, de coloração cinza, textura areno-argilosa. A ocorrência deste tipo de depósito reflete a ocorrência de rochas gnáissicas na região de entorno do canal de drenagem e a pouca profundidade do embasamento, aspectos estes importantes para decomposição de argilo-minerais e formação dos citados depósitos.

Depósitos Eólicos

As paleodunas são dunas fixas edafizadas ou fósseis, são formadas por areias bem selecionadas, de granulação fina a média, por vezes com níveis siltosos, quartzoso, quartzo-feldspático. Sua coloração varia conforme os componentes minerais e orgânicos provenientes de eutrofização dos solos originados a partir das paleodunas, as cores variam de creme, cinza claro a alaranjado no topo e avermelhado na base. Constituem-se em depósitos homogêneos com estratificações de grande porte, subhorizontais marcando fases de sedimentação

Repousam discordantemente sobre os sedimentos arenosos litificados da Formação Barreiras ou diretamente sobre os gnaisses do Grupo Ceará.

Comportam-se como importantes áreas de mananciais que abastecem as lagoas e rios costeiros da região. Tem um importante papel na contenção do transporte de areia das dunas móveis para áreas mais interiores. O cordão de paleodunas forma ainda depressões interdunares onde ocorrem lagoas intermitentes. O nível freático local é controlado pelo topo da Formação Barreiras, nestes locais formam-se diferentes tipos de solos (mais orgânicos e mais argilosos) e que ficam intercalados com os sedimentos arenosos.

As dunas são constituídas por areias inconsolidadas, de granulação fina a média, bem selecionadas, com coloração variando de cinza clara (superfície) a esbranquiçada em subsuperfície (observada em cortes de aterros e cavas de mineração). Estas características definem depósitos geológicos de idade holocênica, os quais foram formados a partir da ação dos ventos e disponibilidade de areia para a remobilização. Estão localizados nas proximidades da área fonte, afastados da praia atual em média 500 m, com uma zona de migração relativamente curta, quando comparada com outros campos de dunas.

A definição de gerações de dunas é importante para a caracterização de mudanças climáticas, a partir de fatores ambientais relacionados com aportação de sedimentos e remobilização das areias pelo vento (MEIRELES & MAIA, 1996 e 1998). CARTER et al. (1997) estudaram gerações de dunas como indicadores de flutuações do nível do mar e mudanças climáticas. Ao longo da área de estudo essas morfologias estão associadas a períodos regressivos (disponibilidade de areia na praia e plataforma continental), períodos em que existiam grandes mananciais de areia (largas zonas de estirâncio e de berma), que atualmente não estão disponíveis para a formação de depósitos em grande escala.

As areias que alcançam os estuários e canais de maré valem campo de dunas, retornam para a zona de estirâncio a partir da hidrodinâmica estuarina. Deste ponto, alimentam a deriva litorânea e mantêm um perfil de praia de acordo com a dinâmica imposta pelo clima de ondas, notadamente sem a presença de processos erosivos contínuos. As intervenções direcionadas para o bloqueio do

bypass poderão regionalizar os efeitos erosivos, alterando a dinâmica dos processos morfogênicos na plataforma continental proximal e nas praias.

5.1.3.2 - Área Diretamente Afetada

O sistema de abastecimento d'água a ser implantado tem a sua Estação de Tratamento D'água – ETA, a Área de Captação (por poços no leito da lagoa) e o seu Reservatório de Distribuição (sobre um platô dunar na cota altimétrica 60m) na porção que envolve a Lagoa das Cobras, cujo acesso se dá por uma estrada carroçável onde se percorre 1,0Km até as instalações da CAGECE junto à margem Norte da lagoa. Desde o entroncamento Suipé/Taíba pela Rodovia CE-156 percorre-se 3,0km em direção à Taíba e chega-se à entrada (onde há um pequeno aglomerado urbano) de acesso à Lagoa das Cobras.

A área estudada compreende unidades geológicas de grande importância para o equilíbrio da dinâmica do sistema costeiro atual. Distinguem-se as dunas móveis, dunas fixas, planície flúvio-lacustre e os tabuleiros litorâneos, que constituem o complexo hídrico Lagoa das Cobras.

Quando consideramos o sistema costeiro da área de influência da Lagoa das Cobras, destacamos a participação do ambiente praial como fonte de sedimentos para a formação das dunas desde 5.100 AP (anos antes do presente), conforme oscilações do nível do mar evidenciadas regionalmente. Hoje se tem um campo de dunas com até 5 km de extensão, desde a faixa de praia até a lagoa, que recebe suficiente aporte de areias, a qual se inicia na Praia da Colônia, junto ao Riacho Guaribas no Pecém, numa extensão de aproximadamente 4 km até o promontório da Praia da Taíba.

No processo sedimentar de formação das dunas tem-se a zona de intermarés (estirâncio) preenchida e com excedente de areias a disposição do transporte eólico em direção ao continente. Durante as oscilações relativas do nível do mar e dos fatores climáticos (índice de aridez, ventos, etc.), registrados no Holoceno, foram proporcionadas condições ideais para a remobilização eólica de grandes volumes de areias desde a faixa de praia.

O contorno atual da planície flúvio-lacustre complexo hídrico é marcado pelo avanço das dunas móveis, que soterraram localmente sua porção leste. Ao sul e ao norte esta planície é delimitada pelas dunas fixas mais antigas. No sentido oeste dá-se o escoamento do excedente hídrico, que

atravessa os tabuleiros litorâneos formando interflúvios com linhas de drenagem e alagados de baixo gradiente hidráulico.

A Lagoa das Cobras constitui um complexo hídrico, de ambiente flúvio-lacustre, formado por dois lagos (aqui denominados Lago S e Lago N), que na época do estio apresentam-se praticamente isolados, ligados apenas por linhas de drenagens, e no período mais chuvoso se juntam formando um só lago.

Na época da estiagem, o Lago S forma um espelho d'água na cota 24m, enquanto que o Lago N (onde fica a Área de Captação) na cota 23m. Com o início das chuvas os lagos sangram formando uma drenagem, com direção aproximada de Oeste-Leste e sentido oeste, que por sua vez espalha-se em alguns trechos formando alagados, todos na cota 25m.

Em períodos de chuvas mais intensas a área abaixo da cota 25m fica totalmente alagada, sendo o seu sangradouro o bueiro simples de 1,0m de diâmetro, localizado na Estrada da Taíba (Rodovia CE-156, que limita a área a oeste).

O excedente hídrico, que ocorre no final do período chuvoso mais intenso, tende a fluir também por uma linha de drenagem que, através de um bueiro localizado na estrada carroçável de acesso à CAGECE, alimenta uma área de alagado situada na porção Noroeste da região.

Os lagos formados possuem origem freática, bem caracterizada na porção leste da área, quando estão em contato com as dunas móveis. Neste setor, o complexo hídrico é alimentado pelo exutório interno das dunas que avançaram sobre os espelhos d'água e que lhes conferem a atual forma. Já os exutórios do aquífero formado pelas dunas fixas da porção sul (onde ficará situado o Reservatório de Distribuição), resultam numa linha de drenagem, com sentido preferencial para Norte, que alimenta o Lago S e se soma à drenagem principal de escoamento fluvial.

Após ultrapassar a Estrada da Taíba, o curso fluvial prossegue sob a denominação de Córrego do Carrapicho até desaguar no vale do Rio São Gonçalo que constitui a bacia hidrográfica dessa região.

O sistema de esgotamento sanitário a ser implantado tem a sua Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, numa área rural litorânea a sudoeste da Taíba, cujo acesso se dá por uma estrada carroçável onde se percorre cerca de 3,0Km até o local desde a CE-156. Na entrada do acesso a oeste há um pequeno aglomerado urbano seguido de várias pequenas propriedades rurais.

Ali dominam os tabuleiros litorâneos da Formação Barreiras, cuja superfície aplainada possui algumas faixas estreitas onduladas devido ao recobrimento por cordões de depósitos eólicos interiores remanescentes de paleodunas mais afastadas da costa, que foram ao longo do tempo rebaixadas e apresentam até 6,0m de altura, próximo e ao sul da área da ETE. Tais dunas fixas apresentam um capeamento de solo orgânico o que altera a coloração do material sedimentar original para tons de cinza até a profundidade de 0,30m. Logo abaixo, o pacote sedimentar apresenta uma coloração creme escura, granulometria fina a média, bom grau de selecionamento, grãos de quartzo de brilho fosco

A área urbana da sede do distrito de Taíba, aonde será instalada as redes de distribuição d'água e coletora de esgotos, na sua maior parte, se caracterizam como faixa costeira onde a superfície do terreno é constituída pelos sedimentos quaternários das unidades litoestratigráficas Areias de Praia e Areias de Dunas, incluindo, respectivamente, os setores de Berma e Pós Berma da Praia da Taíba, de acordo com a compartimentação geo-ambiental da região.

Na faixa de praia do trecho central (Taiba velha) não se observa a regular movimentação de sedimentos a partir da praia, provavelmente devido à ocupação urbana intensa executada nesta área com maior redução da sedimentação eólica. Soma-se a isto, o fato de que desde o centro urbano da Taíba podem ser vistos vários afloramentos de rochas da Formação Barreiras, que demonstram a rara disponibilidade de areias para o transporte eólico ao longo da praia e na direção da área enfocada. No entanto, não foram localmente identificados indícios de avanço do mar com recuo da linha de costa. Porém, não se descartam os processos erosivos já verificados na Praia da Colônia, que ainda possui faixa arenosa e apresenta transporte eólico das areias de praia continente adentro até alimentar o campo de dunas a retaguarda.

Para efeito de uma melhor compreensão, tem-se a seguir uma descrição de caráter geológico-ambiental para cada setor da área de influência do local investigado.

O setor de Berma situa-se acima da linha de preamar, correspondendo a um extenso terraço marinho pretérito, com larguras que variam entre 25,0m a 200,0m até a área com ocorrência de dunas à retaguarda. O aporte de sedimentos a partir da praia lhe confere características construtivas, no entanto, sobre sua superfície também há transporte eólico de areias, que culminam

por alcançarem as dunas situadas a sul e sudoeste da área urbana enfocada. Tanto a sedimentação como o transporte de areias se dá preferencialmente de leste para oeste.

Vale salientar que, conforme determina a legislação vigente, a partir da linha de preamar média, neste trecho de praia foi respeitada uma faixa de preservação ambiental permanente com 40,0 m de largura, em média.

O setor de Pós Berma representa uma faixa de largura irregular em transição para a zona de dunas móveis situadas ao sul da área, onde a superfície do embasamento (Fm. Barreiras) está capeada por sedimentos eólicos arenosos e a topografia suavemente ondulada, somente alcança altitudes de até 15,0m.

Do ponto de vista geotécnico, o terreno apresenta boas condições de suporte de carga e de adensamento, conferido pela constituição litológica essencialmente arenosa, numa superfície topográfica predominantemente plana. Portanto, nessa área são facilitadas as atividades de urbanização, desde a implantação do sistema viário e de sua drenagem superficial necessária, até a construção das futuras edificações.

Contudo, como a superfície de aplainamento do substrato constituído pelos arenitos argilosos da Formação Barreiras se encontra a poucos metros de profundidade, têm-se alguns escoamentos superficiais, através de córregos intermitentes, que mais ou menos coincidem com a profundidade do nível freático, flutuando simultaneamente para cima e para baixo. Em termos hidrogeológicos, tem-se o nível do lençol freático a uma profundidade média de 4,0m num terreno formado por uma camada arenosa em torno de 6,0m de espessura que apresenta elevada porosidade e permeabilidade, com taxas de absorção em torno de 100 l/m² dia.

Juntamente com os arenitos argilosos da Formação Barreiras, constitui um aquífero com água subterrânea de boa qualidade, capaz de suprir o consumo doméstico nesta área. Também são facilitadas as condições de esgotamento sanitário, podendo ser utilizado sistema fossa séptica e sumidouro, desde que estejam suficientemente afastados dos leitos dos córregos, segundo as normas técnicas da ABNT que devem ser seguidas durante as edificações implantadas.

A pequena espessura do aquífero arenoso local é compensada pela abundante alimentação do lençol freático, proveniente das dunas referidas, logo, nessa área, recomenda-se captação d'água

através de poços escavados com profundidade superior a 5,00m e por poços tubulares profundos até 50,0m de profundidade.



Foto 1: Superfície do embasamento (Fm. Barreiras) que se encontra capeada por sedimentos eólicos arenosos e com topografia suavemente ondulada.

5.2 – Meio Biológico

5.2.1 – Generalidades

O empreendimento em questão destina-se a implantar e adequar o Sistema de Abastecimento D'água e Esgotamento Sanitário da sede do Distrito de Taíba – São Gonçalo do Amarante / CE. Situa-se na planície costeira do Rio São Gonçalo, sobretudo no ambiente do Complexo Litorâneo, destacando a Vegetação dos Campos Dunares e a Vegetação dos Tabuleiros Pré-litorâneos.

Nos interflúvios destacam os ambientes mais florestais com representantes arbóreo/arbustivo, com solo pouco ácido como os Tabuleiros e Dunas, enquanto nas planícies em áreas de aporte sedimentar devido, sobretudo da rede de drenagem sobressa em às Matas Ciliares e o Manguezal, com solos lixiviados.

A biodiversidade do Complexo Litorâneo é bem representativa apesar de certas condições físico-climáticas não serem favoráveis, levando deste modo ao longo do tempo, a uma adaptação fisiológica de boa parte de sua biota. Alguns destes ecossistemas são considerados como ecótonos entre os ambientes marinhos e terrestres, uma vez que os mesmos localizam-se no limiar entre dois biótopos, havendo, portanto, intensa troca energética e biomassa nessa região.

Diversas espécies faunísticas procuram os ambientes do Complexo Litorâneo seu alimento, proteção especialmente durante a estação seca. No final do ano verifica-se um incremento de espécies migratórias provindas do hemisfério Norte, fugindo do frio boreal, particularmente os maçarico e gaivotas.

É de fundamental importância focar nos estudos das comunidades biológicas verificar seus padrões ambientais, tais como a variação de riqueza de espécies, equitabilidade, produtividade e estrutura da cadeia alimentar; bem como os processos da dinâmica populacional predador-presa, a sucessão ecológica e a organização da comunidade. Tendo o monitoramento da biota (fauna e flora) um dos principais mecanismos para alcançar esse resultado.

5.2.2 – Metodologia

A análise e estudos ambientais, especialmente das comunidades biológicas, demandam tempo e logística adequada para seu estudo. Todavia, é possível ter uma ideia parcial da dinâmica sinológica de suas espécies através de coleta de dados rápidos, sendo importante em tempo oportuno realizarem complementações ao seu estudo.

As áreas a serem implantadas a ETE e ETA situam-se no ambiente do complexo litorâneo, destacando o tabuleiro e as dunas, respectivamente.

As atividades de campo para a execução do meio biótico foi realizado em junho, para coleta de dados biológicos através de observação direta, com uso de binóculos e equipamento fotográfico.

Foram também levantados, diversos ambientes vegetais, os quais encontram devidamente mapeados. Utilizou o Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS) na obtenção das coordenadas em UTM, dos pontos amostrados facilitando a confecção do mapa da vegetação local.

As espécies biológicas (fauna e flora) foram identificadas por especialistas. Os quais percorreram toda a área procurando coletar o máximo de dados. Sempre que possível sua biota fora fotografada em seus ambientes.

O diagnóstico da biota (fauna e flora) proporciona, através dos estudos das comunidades biológicas, um dos principais mecanismos para verificação dos padrões ambientais, tais como a variação de riqueza de espécies, equitabilidade, produtividade e estrutura da cadeia alimentar, bem como os processos da dinâmica populacional predador-presa, a sucessão ecológica e a organização da comunidade.



Foto 2: Vista geral da região da Taíba - São Gonçalo do Amarante/CE, destacando-se o Jardim Botânico, a ETE e ETA.

Os pontos amostrais utilizados no auxílio da confecção do mapeamento e diagnóstico da vegetação encontra-se na Tabela 5 e na Foto 2.

Tabela 5: Localização cartográfica (GPS) dos pontos amostrados da ETE e ETA, em Taíba São Gonçalo do Amarante – CE.

Pontos	Coordenada UTM 24 M	
Jardim Botânico	512556	9605571
Pt 1 ETE	509648	9610505
Pt 2 ETE	508348	9610550
Pt 3 ETE	508096	9610960
Pt 4 ETE	508101	9611030
Pt 01 ETA	510683	9609930
Pt 02 ETA	511015	9609954
Pt 03 ETA	510232	9609154

As fotos 3 e 4 ilustram a respectivamente a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e a Estação de Tratamento D'água (ETA) de Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE

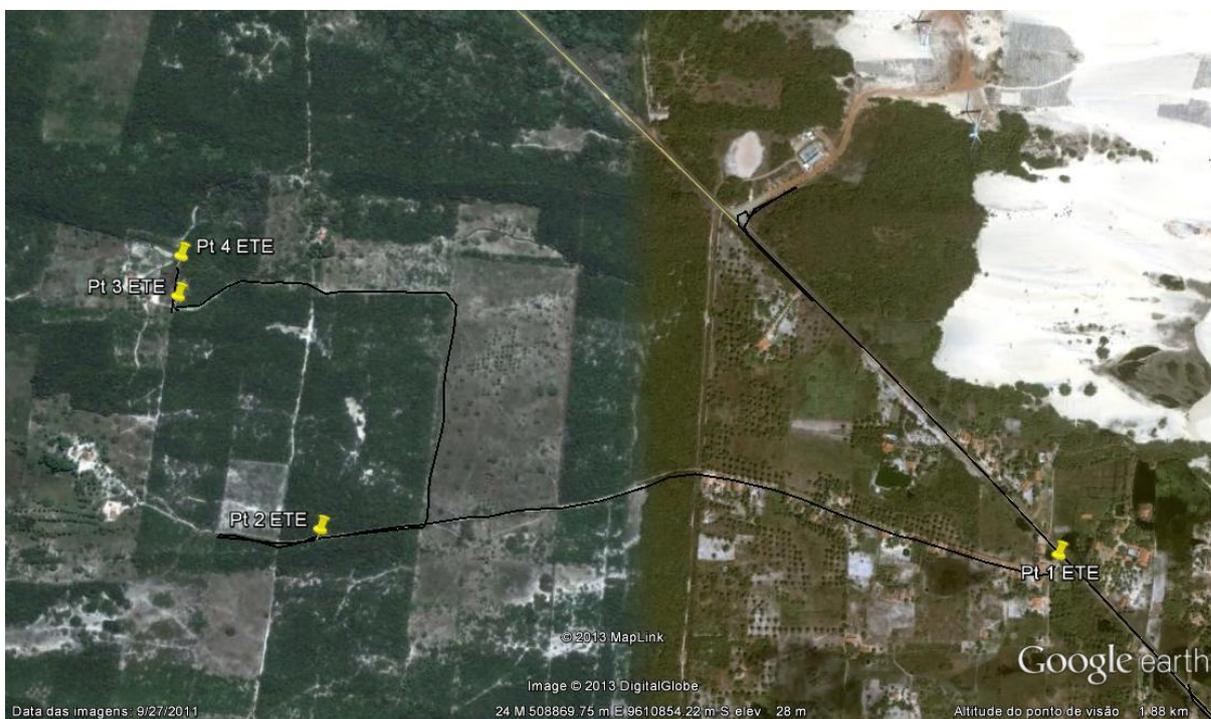


Foto 3: Vista geral do local da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE.



Foto 4: Vista geral do local da Estação de Tratamento D'água (ETA) de Taíba, bem como da sua área de captação por poços na Lagoa das Cobras.

5.2.3 – Biodiversidade Local

O Complexo Litorâneo situa-se ao longo de todo o litoral cearense, onde no interflúvio destacam as dunas e o tabuleiro, enquanto na planície fluvial vislumbra o manguezal e a várzea. Na região em apreço destaca o Tabuleiro na área da ETE e as Dunas aliado as Lagoas Dunares na ETA.

A rede de drenagem no ambiente do Complexo Litorâneo é relativamente homogênea, onde se verificam duas formações geomorfológicas predominantes: os vales e os interflúvios. Nos vales encontram as matas ciliares e por vezes os mangues, ambas as áreas de aporte sedimentar mais grosseiro, enquanto nos interflúvios vêem-se os Tabuleiros Pré-Litorâneos, assentados sobre a Formação Barreiras (solo argiloso) e as Dunas (quartzoso).

Durante a atividade de campo não foram encontradas espécies da flora e da fauna ameaçada ou em perigo de extinção. Também não constatou espécies endêmicas nesta região.

5.2.3.1 – Vegetação do Tabuleiro Pré-Litorâneo

A área destinada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE, encontra-se inserida no ambiente do Tabuleiro Pré-litorâneo, Foto 6. A vegetação do Tabuleiro onde deverá ser alojada a ETE encontra-se descaracterizada em decorrência da forte pressão antrópica local.



Foto 5: Vista geral da vegetação do Tabuleiro antropizado na área destinada a ETE em Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE.

Após o último cordão (secundário) dunar, na sua porção a sotavento, vislumbra-se o tabuleiro, alojado nos diversos interflúvios desenhados pela hidrodinâmica local, diferenciando-se conforme sua fisionomia e biocenose, onde se observa a Vegetação do Tabuleiro Pré-Litorâneo.

No litoral de São Gonzalo do Amarante, logo após o ultimo cordão de dunas vislumbra-se o Tabuleiro Pré-litorâneo, muitas vezes já castigado pela ação antrópica, cuja paisagem vem sendo substituída por culturas de subsistência.

Sabidamente o município criou uma área de preservação desse ecossistema localizada na área de influência do projeto, na localidade de Parada, uns 10 Km a sudeste de Taiba, denominado de Jardim Botânico, Foto 6.



Foto 6: Vista geral do Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante/CE e sua via de acesso lateral que faz limite com um loteamento existente na localidade de Parada.

Suas principais espécies florísticas são: **Tocayenasp.** (jenipapo-bravo), **Zizyphusjoazeiro** (juazeiro), **Mourariasp.** (manipuça), **Cassia ramiflora** (pau-ferro), **Ximenia americana** (ameixa), **Guettarda** sp. (angélica); **Ouratea fieldingiana** (batiputa), **Anacardium occidentale** (caju), **Bromelia** sp. (croata), **Eugenia** sp. (ubaitinga), **Curatela americana** (lixreira), **Byrsonima** sp. (murici), **Cecropia** sp. (torém), **Eugenia uvalha** (ubaia), **Ouratea parvifolia** (batiputa), etc.

As aves aliadas aos répteis constituem os principais membros da fauna Tetrápoda desse ambiente, as quais consomem principalmente frutos e insetos. Destacando-se as seguintes aves: **Aramides cajanea** (sericoia), **Columbina talpacoti** (rolinha), **Glaucidium brasilianum** (caburezinho), **Caprimulgus parvulus** (bacurau), **Nystalus maculatus** (bico-de-latão), **Taraba major** (choro), **Thamnophilus doliatus** (chorozinha), **Pitangus sulphuratus** (bem-ti-vi), **Thraupis sayaca** (sanhaçu), etc.



Foto 7: Vista de um pequeno córrego próximo da ETE da Taíba - São Gonçalo do Amarante CE.

Próximo da ETE existe um pequeno córrego, que deveria receber os efluentes tratados da estação, Foto 8, onde possui um trecho de alagadiço durante o período chuvoso.

A fauna do tabuleiro coincide em parte com a da vegetação de dunas fixas e em virtude do clima mais ameno, propiciado pela boa ventilação e sombreamento quase que total, apresenta uma fauna rica em espécies, em especial artrópodes e aves insetívoras e frutívoras. Frequentemente ocorre dentro do tabuleiro logo após o campo dunar as Lagoas Pós-Dunares, as quais são perenes em decorrência do fluxo d'água subterrânea dunar. Nesses locais sua fauna e flora são típicas de ambientes paludícolas.

Os processos erosivos observados no tabuleiro e nas dunas podem carrear areia para o manguezal alterando seu substrato e por conseqüente o extinguido dessa localidade.

Os mamíferos e as aves procuram o manguezal e a várzea do rio São Gonçalo, para caçar seu alimento, como peixes, crustáceos e moluscos.

5.2.3.2 – Campos Dunares

O complexo dunar compreende a região da planície litorânea com relevo acidentado e razoavelmente ondulado, com solos areno-quartzoso. Conforme a sua tipologia vegetal, recebe a denominação de dunas móveis (isenta de flora), dunas semi-fixas (com flora arbustiva dispersa) e dunas fixas (com espécies arbóreas e arbustivas agrupadas).

As dunas fixas situam-se, geralmente a sota-vento dos diversos cordões dunares. Apresentam uma vegetação com dois estratos, o arbóreo podendo atingir 8,0m enquanto o arbustivo fica em torno dos 4,0m normalmente com fustes retilíneos encopados no dossel superior. Neste ambiente verifica-se uma fina camada de húmus provinda da queda foliar local, praticamente não há herbáceas, em decorrência da competição pela luz solar, podendo ter discretos representantes da vegetação pioneira, Foto 9.

As principais espécies florísticas que compõem as dunas fixas nesta região são: ***Indigoferamicrecarrpa*** (anil-do-mato), ***Paspalum maritimum*** (capim-gengibre), ***Abrus precatorius*** (jiriquiti), ***Chrysobalanus icaco*** (guajiru), ***Ouratea fieldingiana*** (batiputa), ***Anacardium occidentale*** (caju), ***Casearia guianensis*** (café-bravo), ***Eugenia uvalha*** (ubaia), ***Ximenia americana*** (ameixa), ***Caesalpinia leiostachya*** (pau-ferro), ***Cocos nucifera*** (coco), ***Byrsonima crassifolia*** (murici), ***Cereus squamosus*** (facheiro), ***Cereus jamacaru*** (mandacaru) e várias outras essências florestais.



Foto 8: *Cyperusmaritimus*, *Chrysobalanusicaco* (guajiru) e *Byrsonimasp.* (muirici) encontrado nas dunas semi-fixas.

A fauna dominante das dunas fixas são em geral aves insetívoras e (ou) frutívoras. Dentre os quais destacam: ***Pitangus sulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyrannus melanocholicus*** (siriri), ***Polyborus plancus*** (carcará), ***Rupornis magnirostris*** (gavião), ***Mimus gilvus*** (sabiá-da-praia), ***Anthus lutencens*** (caminheiro-do-campo), ***Columbina talpacoti*** (rolinha-comum), ***Columbina passerina*** (rolinha-da-praia), ***Forpus xantopterygius*** (papacu), ***Thraupis sayaca*** (sanhaço) etc.

Ocorrem também, Squamatas em especial saúrios, alguns mamíferos herbívoros: ***Cavia aperea*** (preá), ***Euphactus sexcinctus*** (peba), ***Didelphis albiventris*** (cassaco), ***Cerdo cyonthus*** (raposa) e Quiróptero (morcego frutívoro), etc.

O ambiente da vegetação de dunas semi-fixas apresentam algumas espécies arbóreas dispersas ou scrub e herbáceas encontradas também na Planície Litorânea (Berma), em especial a ***Ipomoea pes-caprae*** (salsa), ***Remirea marítima*** (cordão-de-São-Francisco), ***Cyperus maritimus*** (tiririca-das-dunas), ***Stylosanthes*** sp. (vassourinha), ***Tephrosia cineria*** (anil-bravo), etc.

Na tipologia vegetação de dunas móveis, não ocorre cobertura vegetal, sendo, portanto desnuda. Sua fauna acolhe algumas espécies de aves terrícolas migratórias ou residentes, répteis e membros da infauna. O representante faunístico residente mais comum neste ambiente é o ***Charadrius collaris*** (maçarico de colar) e a ***Speotyto cunicularia*** (coruja-buraqueira), capturando pequenos insetos e alguns membros da infauna, nas dunas móveis.



Foto 9: Aspecto de uma das lagoas pós-dunares (Lagoa das Cobras).

A grande importância em preservar os campos dunares decorre de ser um excelente reservatório d'água, assim o campo dunar (funcionando como esponja) assentado sobre o grupo barreira (como caixa impermeável), propicia o acúmulo d'água, nesse ambiente, mesmo durante o período seco, todavia algumas lagoas interdunares não suportam o longo período de estiagem e chegam a secar.



Foto 10: Aspecto da vegetação dunar, onde será alocada a caixa d'água de distribuição da água tratada na ETA.

Ocorre na região diversas lagoas dunares, sendo uma delas a Lagoa das Cobras, da qual se deve obter a água para o abastecimento da Taíba.

No Ambiente Dunar de São Gonçalo do Amarante ocorre também uma Unidade de Conservação, dessa feita de Proteção Integral, denominada de Estação Ecológica do Pecém, a qual é gerida pelo Governo do Estado.



Foto 11: Cultivo de subsistência e frutíferas existentes em quase toda a área da ETA.



Foto 12: *Rostramus sociabilis* (caramujeiro) casal no ambiente lacustre.

Tabela 6: Inventário Faunístico da ETE e ETA da Taiba, São Gonçalo do Amarante – CE.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
Aves			
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça pequena
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	Socó azul
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcinha branca
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Tigris somalineatum</i>	Socó boi
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Marreca viuvinha
Anseriformes	Anatidae	<i>Anasba hamensis</i>	Pato do queixo branco
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragy psatratus</i>	Urubu preto
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu caçador
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanusleu curus</i>	Gavião branco
Falconiformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caramujeiro
Falconiformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião da mata
Falconiformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião vermelho
Falconiformes	Falconidae	<i>Mivalgo chimachima</i>	Gavião pinhé
Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Carcará
Falconiformes	Falconidae	<i>Falcos parverius</i>	Quiri quiri
Guiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carão
Guiformes	Rallidae	<i>Porphyryla martinica</i>	Frango d'água azul
Charadriiformes	Jacamidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tetêu
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Tarambola

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius semipalmatus	Maçarico
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius collaris	Maçarico de colar
Charadriiformes	Scolopacidae	Arenaria interpres	Maçarico
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa solitaria	Maçarico
Charadriiformes	Scolopacidae	Calidris pusilla	Maçariquinho
Charadriiformes	Recurvirostridae	Himantopus himantopus	Pernilongo
Columbiformes	Columbidae	Columbina passerina	Rolinha da praia
Columbiformes	Columbidae	Columbina minuta	Rolinha pequena
Columbiformes	Columbidae	Columbina talpacoti	Rola caldo de feijão
Columbiformes	Columbidae	Columbina picui	Rola branca
Columbiformes	Columbidae	Scardafellasquamata	Rola cascavel
Psitaciformes	Psitacidae	Aratinga cactorum	Periquito do sertão
Psitaciformes	Psitacidae	Forpus xanthopterygius	Papacú
Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzus melacoryphus	Papa lagartas
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya cayana	Alma de gato
Cuculiformes	Cuculidae	Croto phagaani	Anu preto
Cuculiformes	Cuculidae	Guira guira	Anu branco
Strigiformes	Tytonidae	Tyto alba	Rasga mortalha
Strigiformes	Strigidae	Glauclidium brasilianum	Cabuzinho
Strigiformes	Strigidae	Speotyto cunicularia	Coruja buraqueira
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus parvulus	Bacurau
Apodiformes	Apodidae	Reinardas quammata	Andorinha de cauda tesoura
Apodiformes	Trochilidae	Phaethornis ruber	Beija flor
Coraciformes	Alcedinidae	Ceryle torquata	Pescador grande
Coraciformes	Alcedinidae	Chloroceryle amazona	Pescador
Pisciformes	Picidae	Piculus chrysochloros	Pica pau verde
Passeriformes	Furnaridae	Furnarius leucopus	João de barro
Passeriformes	Furnaridae	Synallaxis frontalis	Teotonho
Passeriformes	Furnaridae	Certhiaxis cinnamomea	Vira folha vermelho
Passeriformes	Tyrannidae	Fluvicola nengeta	Lavandeira
Passeriformes	Tyrannidae	Arundinicola leucocephala	Vovô
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Siriri
Passeriformes	Tyrannidae	Myiozetetes similis	Bentivizinho
Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Bem ti vi verdadeiro
Passeriformes	Tyrannidae	Todirostrum trichinereum	Sibite relógio
Passeriformes	Hirundinidae	Tachycineta albiventer	Andorinha do rio
Passeriformes	Hirundinidae	Phaethon rubricauda	Andorinha do campo
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Richinó
Passeriformes	Mimidae	Mimus gilvus	Sabiá da praia
Passeriformes	Turdidae	Turdus f. frontalis	Sabiácongá
Passeriformes	Sylviidae	Poliptila plumbea	Sibite da quebrada
Passeriformes	Motacillidae	Anthus lutecens	Caminheiro do campo

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
Passeriformes	Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	Manébesta
Passeriformes	Vireonidae	Vireo virescans	Juruviara
Passeriformes	Icteridae	Molothrus badius	Casaca de couro
Passeriformes	Icteridae	Cacicus solitarius	Boé
Passeriformes	Icteridae	Agelaius ruficapillus	Papa arroz
Passeriformes	Coerebidae	Coereba flaveola	Sibite
Passeriformes	Thraupidae	Euphonia chlorotica	Vem vem
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis sayaca	Sanhaço azul
Passeriformes	Emberezidae	Paroaria dominicana	Campina
Passeriformes	Emberezidae	Cyanocom psacyanea	Bicudo azul
Passeriformes	Emberezidae	Sporophila albogularis	Golinha
Passeriformes	Ploceidae	Passer domesticus	Pardal
Mamíferos			
Roedor	Caviidae	Galeas pixii	Preá
Primata	Caliitricidae	Caliitrix jacchus	Soim
Carnívoro	Procyonidae	Procyon cancrivorus	Guaxinim
Carnívoro	Canidae	Cerdo cyonthus	Raposa
Marsupial	Didelphidae	Didelphis albiventris	Cassaco
Réptil			
Squamata	Teiidae	Cnemidophorus ocellifer	Tejubina
Squamata	Teiidae	Tupinambis tequixin	Tejo
Squamata	Iguanidae	Iguana iguana	Camaleão
Squamata	Iguanidae	Tropidurus torquatus	Calango
Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia
Squamata	Colubridae	Waglerops sp.	Cobra d'água
Squamata	Colubridae	Oxyrrhopus sp.	Coral falsa
Squamata	Colubridae	Philodryas sp.	Cobra verde
Anfíbio			
Apoda	Leptodactylidae	Leptodactylus spp.	Jia
Anura	Bufonidae	Rhinella sp.	Cururu
Anura	Hylidae	Hyla spp.	Rã
Anura	Hylidae	Phyllomedusa sp.	Perereca

Fonte: DUNNING, John S. - South American Land Birds – The world wildlife fund, Pennsylvania, 1982
SICK, Helmut - Ornitologia Brasileira, uma introdução - Ed. Universidade de Brasília - Brasília, 1985;

5.2.3.3 - Ambiente Lacustre

O Complexo Litorâneo apresenta três tipos básicos de ambientes lacustres lênticos, lagoas pré-dunares, lagoas inter-dunares e lagoas pós-dunares, todas podem ser zoneadas em diversos compartimentos conforme suas periodicidades.

O compartimento padrão existente nos ambientes lacustres são em geral zoneados em: zona limnética, zona flutuante, zona bêntica e zona anfíbia (ESTEVES, 1988).

A zona limnética situa-se na porção central do reservatório, em geral acima dos 1,2m de profundidade, variando de acordo com a penetração da luz solar e da batimetria do lago. Não apresenta espécies florísticas superiores, sendo composta apenas por esporádicas espécies flutuantes desgarradas da margem.

Conforme a penetração da luz e da biodiversidade existente pode ser novamente subdividida em: Comunidade Planctônica, Comunidade Nectônica e Comunidade Bentônica.

A Comunidade Planctônica enseja organismos sub-microscópicos, como: fitoplânctons (diatomáceas, algas, etc.) e zooplânctons (rotíferos, larvas de insetos, larvas de peixes, crustáceos, etc.). Esse ambiente coincide com a maior variação diária da penetração da luz do sol, limitando-o em relação às demais (ESTEVES, 1988; IEPRO, 2006).

A Comunidade Nectônica compreende, em geral, a maior porção do lago, onde se encontram os peixes, crustáceos e vários outros organismos, com movimentos próprios, ao contrário das espécies da Comunidade Planctônica, que se movem ao sabor das ondas, e dos indivíduos bentônicos, que são fixos dependentes do substrato. A intensidade luminosa nessa área é difusa. Os principais peixes dessa zona são: ***Geophagus brasiliensis*** (cará), ***Astianax*** sp. (piaba), ***Synbranchus marmoratus*** (muçum), ***Hoplias malabaricus*** (traíra), dentre outras (ESTEVES, 1988; VALE, 2008) espécies possíveis de ocorrer na Lagoa das Cobras, dentre outras da região. Além dos peixes, existem ainda na água ***Macrobrachium*** sp. (camarão) e ***Amphuralia*** sp. (uruá), sendo-os respectivamente crustáceo e molusco-gastrópode. O uruá pode tanto viver dentro d'água como nas suas margens.

A Comunidade Bentônica, ao contrário das demais, é pobre quanto a sua biodiversidade, tendo apenas algumas espécies fixadas no substrato, ***Camboba*** sp., ***Elodea*** sp., bem como outras espécies dependentes do substrato. O seu substrato mais comum é o arenoso. Os principais grupos taxonômicos são: Artrópodes, Anelídeos, Moluscos, etc. A sua luminosidade é mínima ou nula.

A Zona Flutuante encontra-se embutida dentro da Região Litorânea (Sublitoral), situando-se, normalmente, próxima da margem, até cerca de 1,2m de profundidade, dependendo da lagoa. Constitui-se de macrófitas flutuantes, como: ***Eichhornia crassipes*** (água-pé), ***Lemna minor*** (capa rosa); ***Salvinia*** sp., e várias outras (ESTEVES, 1988; MAJOR, 2008; IEPRO, 2006).

Dentre os animais, encontram-se inúmeras espécies, consumidoras primárias, ou seja, organismos que servem de alimento para os demais elos da cadeia trófica, entre os quais podem ser citados insetos, moluscos, crustáceos, etc.

A Zona Bêntica também faz parte da região litorânea (Eulitoral), situando-se junto à margem do lago, indo até cerca de 0,5m de profundidade, o que, algumas vezes, coincide com a Zona Flutuante, mesclando-as. Suas espécies florísticas fixas no substrato podem ou não ultrapassar o limite da superfície da água (ESTEVES, 1988; IEPRO, 2006). As suas espécies florísticas mais representativas são as Ninfeaceas, Tyfaceas e algumas Ciperáceas como ***Heliocharis*** sp. (junco). Os animais estão representados por alguns dentríforos (crustáceos, insetos, vermes, peixes) e certas aves paludícolas. ***Rostrhamus sociabilis*** (caramujeiro) e ***Vanellus chilensis*** (tetéu) aves comuns nos alagadiços dos ambientes lacustres e das várzeas

Em decorrência da lixiviação do seu solo na zona anfíbia, verifica-se uma tipologia vegetal bem característica nessa área, como: ***Cyperus*** sp. (tiririca), ***Ipomoea pes-caprae*** (salsa), ***Telanthera*** sp. (ervanço), etc. Normalmente, nessa zona encontram-se certos anelídeos, como polichaetos e Oligoqueta (minhoca), além de moluscos e insetos que servem de alimento para diversas aves limnícolas e reptéis da região. Normalmente, pode-se encontrar o ***Rostrhamus sociabilis*** (caramujeiro), alimentando-se de ***Ampullaria*** sp. (uruá), dieta essencial à sobrevivência dessa espécie de gavião, ESTEVES, 1988, MAJOR, 2008 e IEPRO, 2006. Tal fato é comum na Lagoa das Cobras.

As lagoas pré-dunares normalmente secam durante o estio, desta forma, basicamente só ocorre nestas lagoas às zonas anfíbia e bêntica, localizadas na planície praiana, sendo intermitentes.

As lagoas interdunares localizam-se no meio das dunas, normalmente suas águas aguentam chegar ao final do período seco, portanto são geralmente intermitentes. Nestas lagoas já ocorrem as zona limnética, bêntica/flutuante e anfíbia.

Nas lagoas pós-dunares, que é caso da Lagoa das Cobras onde será captada a água da ETA, ocorrem basicamente todos os compartimentos ou zonas lacustres, como as zonas anfíbia, bêntica, flutuante e zona limnética, sendo perenes.

5.2.3.3.1 – Lagoa das Cobras

A Lagoa das Cobras localizada ao sul da Taíba é um manancial hídrico e alimenta um aquífero importante da região, logo, já ocorre em suas margens uma Estação de Tratamento D'água que abastece parte da localidade de Siupé, devendo em breve ser ampliada para também abastecer a comunidade da Taíba, passando de 4 poços já existentes para 15 poços.

A Lagoa das Cobras e sua área de preservação situam-se no Município de São Gonçalo do Amarante/CE, ensejada na tipologia fitofisiográfica do Complexo Litorâneo (Lagoas Pós-Dunares). A ação antrópica local é bastante intensa, haja vista a ocorrência de alguns sítios na região, os quais ao longo do tempo vêm alterando a paisagem, em especial com o cultivo de frutíferas e de culturas de subsistência.



Foto 13: Vista geral da Lagoa das Cobras, onde será captada água para a ETA - Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE, onde se observam macrófitas como a Taboa em detalhe.



Foto 14: Vista da lagoa das Cobras com uso de suas margens com cultivo de subsistência e frutíferas, na ETA de Taíba - São Gonçalo do Amarante – CE

A Lagoa das Cobras por ser uma lagoa pós-dunar é abastecida tanto pelo escoamento superficial, como, sobretudo pelo lençol freático provindo das dunas circunvizinhas, visto que as dunas são excelentes “reservatórios ou caixas d'água subterrânea”, minando nas lagoas próximas. Em decorrência da Lagoa das Cobras serem praticamente perene, apresenta todos os compartimentos ou zonas dos ambientes lacustres, listrados acima, zona limnética, zona bentônica/flutuante e zona anfíbia.

Devido a pouca profundidade desse lago, basicamente não se observa a zona bentônica, a qual é formada de espécies fixas ao substrato do fundo do lago, que normalmente recebe uma razoável luminosidade difusa, constituído de certas algas totalmente submersas, sendo mais bem observada junto das margens a pouca profundidade, durante o período seco.

Na zona anfíbia dessa lagoa, observam-se alguns arbustos *Mimos apigra* (calumbi-de-lagoa), bem como algumas herbáceas como as Ciperáceas (*Cyperus* sp.) e *Ipomoea pes-caprae* (salsa). Enquanto na zona bentônica/flutuante destacam *Heliocharis* sp. (junco), *Brachiaria* sp. (braquiária), *Typha* sp. (taboa) e *Lemna minor* (capa rosa), dentre outras. Já na zona limnética por ser rasa apresenta poucas espécies, porém destacam-se a Cabomba, Ninfeáceas e Elodea.

Observa-se nas margens da Lagoa das Cobras o uso de cultivo de subsistência local, além de diversas frutíferas nos sítios circunvizinhos da mesma, devendo com a ampliação da captação d'água dessa lagoa, ser normatizado seu uso evitando maiores prejuízos para esse importante manancial, tais como utilização de agrotóxicos em suas margens, desmatamento etc. que favorecem o desencadeamento dos processos de erosão e conseqüentemente o assoreamento do leito da lagoa.

5.2.4 - Plano de desmatamento

5.2.4.1 – Generalidades

O empreendimento em questão destina-se a implantar e adequar o Sistema de Abastecimento D'água e Esgotamento Sanitário da sede da Taíba – São Gonçalo do Amarante / CE.

Situa-se na planície costeira da bacia hidrográfica do Rio São Gonçalo, sobretudo no ambiente do Complexo Litorâneo, onde se destacam a Vegetação dos Campos Dunares e a Vegetação dos Tabuleiros Pré-litorâneos.

O Plano de Desmatamento Florestal Racional das áreas destinadas a Estação de Tratamento D'água (ETA); a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e do Reservatório Apoiado (RAP) de distribuição constitui-se de um conjunto de ações sequenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da referida área, tendo de maneira geral os seguintes objetivos:

- Remoção da cobertura vegetal e limpeza da área para implantação da ETE é da ordem de 7,68ha e da ETA é de 3,10ha, lembrando que a vegetação da ETE é arbustiva secundária (capoeira) e da ETA já foi na sua maioria (frutíferas) retirada para implantação das instalações da CAGECE existentes, logo se encontram descaracterizadas;
- Remoção da vegetação do topo da duna num platô de 0,25ha para implantação do RAP (reservatório de distribuição) e de sua ampliação projetada;
- Remoção da vegetação da encosta da duna, numa área total de 0,29ha para implantação do acesso e da adutora da RAP;
- Aproveitamento racional da área a ser desmatada;
- Preservação e proteção da fauna silvestre local;
- Proteção dos trabalhadores envolvidos com a operação;
- Proteção da comunidade circunvizinha ao reservatório;
- Geração de emprego e renda para a comunidade envolvida no projeto;
- Custos e cronograma de implantação do plano.

Como observado no diagnóstico, verifica-se que a localização da ETE encontra-se inserida numa área desapropriada de 22,06ha, com tipologia vegetal do Tabuleiro Pré-litorâneo já bastante

antropizado. Enquanto a ETA encontra-se inserida no ambiente Dunar e Lacustre, no caso à margem da Lagoa das Cobras, ambos moderadamente antropizados.

Verifica-se que na área da ETE ainda restarão 14,38ha desapropriados não sujeitos ao desmatamento previsto na área (7,68ha) de terrapleno das lagoas e entorno, logo, disponíveis para conservação e melhoria da qualidade ambiental local, através de reflorestamento e manejo vegetal adequado. Vale lembrar que dessa área terraplenada 0,66ha receberá uma cobertura herbácea de gramíneas plantadas e 2,84ha receberá revestimento primário, ficando o restante (4,18ha) destinado às lagoas projetadas.

Apenas a área do RAP (reservatório de distribuição) com 0,25ha e tipologia de Campos Dunares, deverá ser totalmente desmatada, terraplenada e construída. Embora o topo possua aspecto de um platô dunar essa supressão da vegetação deverá ser feita o mínimo possível de forma mecanizada e após delimitação em campo, evitando ao máximo afugentar a fauna local.

Vale salientar que a área total a ser desapropriada para implantação do RAP, da estrada de acesso e adutora de água tratada soma 2,93ha, dos quais apenas 0,54ha serão desmatados (Ver Figura 12), logo restando uma área de 2,39ha para conservação da vegetação nativa existente e até reflorestamento de setores descobertos, tendo em vista a manutenção da qualidade ambiental e a proteção das encostas em face de possíveis processos erosivos.

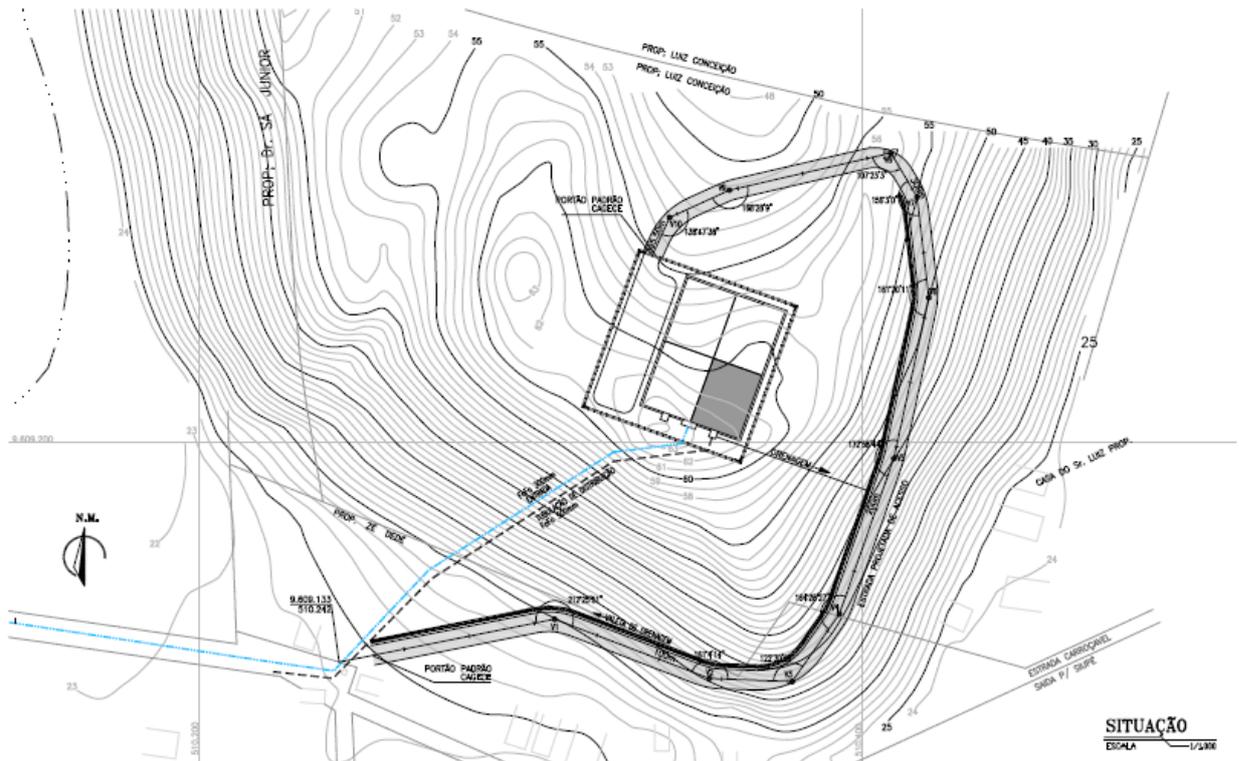


Figura 7: Localização da área destinada a implantação do RAP, acesso e adutoras da CAGECE.

Quanto às redes adutoras e de distribuição d'água, redes coletoras e emissários de esgotos, na sua maioria, situam-se em leito de ruas, avenidas, estradas carroçáveis e na faixa de domínio da rodovia CE-156, logo, tais locais já se encontram desmatados.

O Plano de Desmatamento da ETA, ETE e RAP ajustará e também estabelecerá algumas diretrizes e metas a serem alcançadas como:

Nesse enfoque é indispensável à elaboração de um plano de desmatamento que integre as seguintes ações principais:

- Retirada da matéria com mínimo de impacto;
- Seleção de espécies florísticas para compor o herbário;
- Banco genético (germoplasma) da fauna e flora;
- Técnicas e equipamentos de desmatamento adequado;
- Corredores de escape da fauna;

- Área a ser desmatada e áreas a serem preservadas;
- Recursos florestais aproveitáveis;
- Custos e cronograma físico do desmatamento;
- Proteção contra acidentes;
- Proteção ao trabalhador;
- Proteção à população periférica.

5.2.4.2 - Herbário e Banco de Germoplasma

Após o diagnóstico, e mesmo durante a fase de campo desta ação de desmatamento, deverá ser realizada a coleta de partes da flora nativa, que apresentem interesse ecológico. O material botânico coletado (folhas, frutos e (ou) sementes, etc.) deverá ser remetido para a Universidade, uma vez que se torna inviável a instalação de um herbário nas proximidades da área.

A seleção e coleta de espécies têm como objetivo:

- Identificar espécies com potencialidade ao reflorestamento na região;
- Incrementar o acervo botânico fornecendo materiais para identificação de plantas, os quais servirão para ajudar na elaboração de trabalhos sobre a flora da região;
- Identificar a ocorrência de plantas tóxicas, objetivando o seu controle e também auxiliar na indicação do remédio correto a ser utilizado em casos de intoxicações provocadas por estas;
- Divulgar informação sobre as plantas medicinais e (ou) úteis ao homem.

A execução da fase de campo desta ação consiste nas seguintes atividades:

a) coleta de espécimes - coletar somente espécimes férteis, com flores e (ou) frutos, pois estes órgãos são essenciais para identificação dos vegetais. Anotar todos os dados da espécie, onde serão registradas informações necessárias à elaboração das etiquetas, como a data da coleta, nome do coletor, local da coleta e altitude, tipo e estado da vegetação, textura e drenagem do solo, e se possível, o uso atual da área, e por fim descrição geral da planta. Após a coleta, deve-se efetuar a dessecação das plantas coletadas a fim de evitar a quebra das folhas e estragos causados por fungos e (ou) bactérias.

b) acondicionamento das amostras coletadas - As plantas ao ser coletadas serão colocadas adequadamente em uma prensa de campo. Este equipamento consiste de duas tábuas atadas com barbante, sendo que entre as mesmas, as amostras são dispostas alternadas com uma folha de papel absorvente (podendo-se utilizar jornais) de forma a ficar uma folha de papel e uma amostra de vegetal. No final, amarra-se a prensa, de modo que o material fique sob pressão, enviando-se em seguida ao herbário. À medida que as plantas forem secando convém apertar os barbantes para que as plantas não enruguem.

c) documentação fotográfica dos espécimes - as espécimes fornecedoras de órgãos vegetais deverão ser fotografadas no campo. Já as partes coletadas devem ser fotografadas antes de serem prensadas, podendo ser feita uma documentação detalhada.

No herbário serão realizadas as atividades de secagem em estufa, confecção de etiquetas, identificação e anotações das coletas, montagem de exsicatas e incorporação ao acervo na instituição.

Após a identificação da flora e a seleção das espécies, deverá ser coletado material para formar um banco (germoplasma) de sementes que deverá servir para o reflorestamento ou adensamento da vegetação nas áreas de preservação permanente.

A coleta das sementes selecionadas deverá ser feita por mais de um ano, em toda a região, ampliando-se a possibilidade de coletar sementes da maioria das espécies de interesse ecológico, devendo-se considerar que as espécies da flora da região apresentam diferentes épocas de floração e frutificação. As sementes coletadas deverão ser postas para secar e posteriormente estocadas de forma adequada para utilização na produção de plantas em viveiros, ou mesmo para serem disseminadas nas áreas de entorno do açude.

O herbário é peça fundamental no estudo mais detalhado da flora de uma determinada região. Sempre que uma área for sujeita ao desmatamento recomenda-se a confecção de exsicatas, desta área, com o fito de conhecer melhor o comportamento de suas espécies.

Em sumula na montagem do herbário, o técnico deve proceder do seguinte modo:

- Coletar no mínimo 5 amostras de cada espécie (folhas com flores e ou frutos), com as referidas identificações de campo;

- Secagem das amostras em prensas de papelão com molduras de madeira, amarradas com barbante e postas para secar ao sol ou em estufas;
- Identificação de cada exsicata, indicando nomenclatura adequada, data, local da coleta e nome do coletor; e
- Montagem, rotulagem e tombamento da referida exsicata.

Este material deve ser remetido a instituições científicas que trabalham com montagem de exsicatas, os quais identificarão e manterão todo o material florístico devidamente acondicionado.

O banco de germoplasma vegetal consta de um local apropriado para a manutenção e cultivo de espécies florísticas, onde suas sementes são guardadas adequadamente e conforme a necessidade são então cultivadas.

5.2.4.3 - Técnicas e Equipamentos de Desmatamento

As técnicas de desmatamento a serem implantadas baseiam-se em uma série de condicionantes físico-biológicas regional, tais como: tipo de solo, clima, densidade da vegetação, tipo de madeira e seus possíveis aproveitamentos, levantamento dos fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas, topografia (relevo), afloramentos de rochas, levantamento da tipologia florestal, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras (duras ou moles), quantidade de árvores por hectares, etc.

Em decorrência de o solo regional ser profundo, do grupo barreiras, quartzoso e com relevo pouco ondulado; clima semi-árido; pequena densidade florística local e baixo potencial energético da madeira, conclui-se que o melhor método de desmatamento seja o método tradicional ou manual. A destoca (arranque dos troncos) deverá ser feita com o uso de ferramentas manuais.

O método manual demanda o recrutamento de pessoal, cuja disponibilidade na região nos meses mais secos do ano é mais fácil. Aconselha-se a operação com o uso de machados e foices, em vez de motos-serras. Este método deverá ser executado principalmente nos setores com relevo mais ondulados, onde a vegetação da duna é mais densa, alojando uma fauna acanhada e tímida. Deste modo, deve-se ter todo o cuidado com a proteção da fauna.

Nas áreas mais planas do Tabuleiro é possível utilizar o uso do método integral de desmatamento, cujos tratores podem variar de 120 a 150 HP, equipados com lâmina frontal “S” ou lâminas anguláveis “A”, o qual tem um rendimento de 1,5 ha/hora, desde que seja devidamente retirada a vegetação arbórea, caso ocorra, da região, com uso de machado ou mesmo de motos-serras, pelo desmatamento seletivo.

Na ocasião do desmatamento, deve-se atentar para alguns requisitos importantes, de modo a proteger a fauna local e contribuir com a manutenção do reservatório, ou seja:

- Ter o cuidado de formar corredores de escape da fauna;
- Ao desmatar, nunca permitir a formação de ilhas ou descontinuidade da vegetação, de modo a evitar o encurralamento da fauna silvestre, pois os sítios de desmatamento precisam sempre ter, no mínimo, um corredor de escape para a fauna;
- Trabalhar num determinado sítio por um período de 8 horas por dia durante. Abandonar esta área por 24 horas consecutivas e só depois deste período, retornar a ela por mais 2 dias de trabalho;
- Desmatar sempre que possível, dos setores mais de cima para baixo;
- Desmatar no sentido Norte-Sul;
- Os restos deverão ser processados e alojados ao longo das margens do mesmo e caso seja possível pode-se queimar as leiras.

O desmatamento seletivo poderá ser realizado nas poucas áreas onde se notam indivíduos arbóreos, onde parte da madeira é aproveitada, sendo que as operações para o aproveitamento da vegetação deverão ser efetuadas em fase anterior ao desmatamento mecanizado. Embora que a biomassa a ser desmatada seja mínima, pode-se vender ou mesmo doá-la para a comunidade circunvizinha.

Este tipo de desmatamento permite a antecipação de receitas através da comercialização da madeira retirada. Sua viabilidade econômica depende da existência de grande quantidade de madeiras aproveitáveis, da mão-de-obra existente na região, bem como, do mercado consumidor favorável à comercialização dos produtos.

O desmatamento deverá ser realizado durante a época de estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, logo beneficiando o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

Durante o desmatamento será feito o salvamento da fauna devendo ser respeitada a demarcação prévia dos setores a serem desmatados e dos setores a serem conservados.

5.2.4.4 - Corredores de Escape da Fauna

Para formação dos corredores de escape da fauna, o avanço das frentes de desmatamento na área, deverá ser feito de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para as áreas contíguas, ou para as chamadas áreas de refúgio que serão formadas por aquelas áreas que permanecerão conservadas. Estas áreas incluem a faixa de preservação permanente, área de reserva ecológica próximos.

Quando os terrenos que serão desmatados estiverem afastados das áreas de reserva ecológica, deverão ser formados corredores de escape, constituídos por faixas de vegetação, que deverá permanecer temporariamente intocável. Os corredores deverão interligar a área objeto de desmatamento e as faixas de proteção, durante o período de desmatamento. A largura destes corredores de escape deverá ser de, no mínimo 50 metros, de modo que os animais de maior porte possam migrar por estes até as áreas a serem conservadas, de forma tranquila.

Os corredores de escape poderão permanecer na área por período indeterminado, dependendo do ritmo dos trabalhos de desmatamento, de qualquer forma eles só poderão ser eliminados, após o término dos trabalhos de desmatamento nos diversos setores.

Os trabalhadores envolvidos com a obra bem como os moradores da região, deverão ser prevenidos nos sentido de não adentrarem nos corredores de escape, pois correrão riscos de acidentes com os animais acuados, além de afugentá-los.

O desmatamento dos corredores de escape deverá ser feito do centro para a periferia, como forma de induzir os animais remanescentes a migrarem para as áreas de preservação.

Durante o desmatamento deverá ser feita fiscalização proibindo a caça de animais silvestres, sendo aconselhável colocar placa e faixas explicando a lei de crimes ambientais e suas consequências.

À medida que as frentes de trabalho de desmatamento forem avançando, deverão ser formados os corredores de escape da fauna de tal forma que permita a fuga do maior número possível dos animais da região, para as chamadas zonas de refúgio (faixas de proteção), devendo ser coordenada pela administração da execução do mesmo, os quais deverão contatar a Universidade, para orientá-los e ajudá-los no salvamento da fauna.

As áreas a serem desmatadas, as quais fazem limite com a faixa de preservação, merecem atenção especial. Desta forma o desmatamento deverá iniciar nos limites opostos a esta faixa e progredir em direção a ela, nunca permitindo a formação de “ilhas” de vegetação, onde os animais possam se abrigar e ficarem encurralados. Deste modo o seu desmatamento deve ser iniciado no limite oposto à reserva, ou seja, dos setores mais baixos para cima.

A largura dos corredores de escape deverá ser de no mínimo 50 metros, sugerindo ser desmatado um trecho apenas de cada lado das lagoas da ETE e do platô do RAP e após 2 dias o outro lado, facilitando assim o livre trânsito da fauna de maior porte. Estes corredores deverão interligar as áreas de serviço com as regiões destinadas a reserva ecológica.

O tempo de duração dos corredores de escape dependerá da velocidade dos trabalhos de desmatamento. É importante ressaltar que tanto os trabalhadores do desmate como os moradores da região não devem se aventurar pelos corredores de escape e nunca capturar qualquer espécie faunística na região. Placas de avisos devem ser instaladas nas fronteiras dos corredores alertando a população a manter distância, principalmente devido à ocorrência de espécies peçonhentas. Este manejo faunístico deve ser orientado também pelo pessoal do IBAMA e Universidades.

5.2.4.5 - Recursos Florestais Aproveitáveis

Os recursos florestais desse empreendimento, conforme seu diagnóstico é mínimo, uma vez que na área da ETE praticamente inexistente vegetação arbórea, com apenas arbustos e alguns testemunhos da Vegetação de Tabuleiro, caracterizando-se como uma capoeira cuja exploração agrícola foi abandonada há cinco anos e hoje se encontram arbustos secundários que cresceram neste período.

Na margem nordeste da lagoa onde será ampliada a ETA, a flora encontra-se também já antropizada, salvo no leito da lagoa onde será ampliado o número de poços utilizados na captação. Apenas no local do reservatório de distribuição (RAP) localizado no alto de uma duna vegetada será realmente necessário ocorrer um desmatamento, visto que apresenta alguns indivíduos arbóreos, todavia sua madeira é ínfima, em decorrência da pouca área de desmate. Desta forma sua madeira deve ser doada a comunidade local.

Em decorrência da pouca expressividade da vegetação nestas localidades a serem desmatadas, não há necessidade de realização de levantamento de dados mais aprofundados da vegetação, como sua fitossociologia local e medições para os demais cálculos de cubagem, dentre outros.

5.3 – Meio Socioeconômico

Tomando a tarefa de elencar algumas das principais preocupações que afligem as cidades, localidades ou comunidades do mundo contemporâneo, a necessidade de implementação de um sistema de esgotamento sanitário, certamente, figura em lugar privilegiado. Embora saibamos que a instituição de tais sistemas passa ao largo de estabelecer-se como uma prática generalizada, abrangendo um considerável número de espaços sociais, não há dúvida acerca de sua urgência, sendo impossível a recusa de sua importância no que se refere ao desenvolvimento e bem-estar social.

Esta importância, em grande medida, reside na possibilidade de se exercer, a partir dos sistemas de esgotamento sanitário, um maior controle sobre a manifestação de doenças e, em alguns casos, até de epidemias. Ou seja, tendo como consequência um incremento das condições higiênicas derivadas da instituição não somente de redes de coletas, mas igualmente de estações de tratamento e disposições finais o esgotamento sanitário proporciona um cenário adequado para a elaboração de políticas de prevenção, de promoção à saúde.

Dialogando intimamente com uma melhor condição sanitária, tais sistemas trazem em seu bojo também possibilidades de desenvolvimento social, como citado, uma vez que materializam condições de conforto e segurança no que tange, por exemplo, a atividades comerciais e industriais. Além disso, cumprem-se estabelecidos, mantidos e utilizados de forma responsável uma “função política-ecológica”, no sentido de mitigar os efeitos de determinadas práticas de

poluição, como as que tomam não só a água, mas também o solo e o ar, e de conservação de recursos naturais.

Em resumo, destacar atenção para a implementação de sistemas de esgotamento sanitário implica expressar um tipo de preocupação que engloba múltiplas dimensões do mundo social, não se restringindo apenas à saúde ou ecologia, por exemplo. Assim, economia, política e lazer, também são chamadas à baila, configurando-se como terrenos sobre os quais incidem os efeitos da instituição dos mencionados sistemas. E é justamente, nesse contexto de preocupação e busca de melhores condições para o fluxo da vida social local que o Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Taíba (em sua primeira etapa) se insere, sendo a presente comunicação um dos produtos dos estudos que objetivam viabilizar a obra em questão.

Aqui, portanto, terá lugar uma descrição, sobretudo, das *paisagens sociais* que dizem respeito aos espaços de incidência da obra. Desse modo, uma espécie de *cartografia social* será mobilizada, mostrando-se especialmente informada pelas dinâmicas sócio-culturais das zonas afetadas pelo empreendimento. A primeira zona influenciada, assim, refere-se ao município de São Gonçalo do Amarante, também podendo ser evocada como “área de influência indireta” (AII). As descrições e análises de tal zona procuram explicitar os contornos desse município da Região Metropolitana de Fortaleza que, junto com Caucaia, destacou-se nos últimos anos por abrigar o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

A segunda zona tomada como “objeto” de investigação, chamada de “área de influência direta” (AID), é composta por alguns distritos do citado município que guardam proximidade com os espaços específicos da obra, a saber: Siupé e Pecém. Igualmente por sua proximidade, para além dos distritos ressaltados, as localidades de Parada e Colônia também são lugares de observação. É importante frisar que, sobretudo, desde a implantação do CIPP e do estabelecimento das primeiras ações do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste do Brasil (PRODETUR), os distritos e localidades que conformam a região parecem afetar-se mutuamente, sendo comuns, por exemplo, fenômenos como migrações permanentes e pendulares. Diante do exposto, afirma-se uma rede de interlocução entre os distritos e localidades que não pode ser rejeitada por análises sociais.

A terceira e última zona de descrição e análise corresponde, logicamente, ao espaço específico da obra: o distrito de Taíba. Nesse contexto, tanto a parte mais “histórica” quanto seu componente mais “recente”, conhecido como Nova Taíba, são observados. É válido destacar que a localidade de Lagoa das Cobras, inserindo-se na estrada que conduz à entrada do distrito de Taíba, por ser lugar da estação de tratamento do sistema em questão, também merece realce.

Por fim, é importante dizer que o estudo ora apresentado é tributário de pesquisas bibliográficas em teses, dissertações e artigos, bem como de pesquisas documentais, que tomaram corpo a partir da visitação de relatórios, bases de dados, séries estatísticas e de demais estudos. Contudo, nenhuma tentativa de compreensão de “universos outros” pode prescindir da freqüentação desses próprios universos; nesse sentido, uma espécie de “experimento etnográfico” resultante de exercícios de aproximação e de uma disponibilidade, especialmente, de escuta em relação aos habitantes locais também foi mobilizada com o objetivo de se buscar compreender, como frisado, os fluxos da vida social local.

Jardim Botânico de São Gonçalo: O Jardim Botânico do município de São Gonçalo do Amarante, criado pelo Decreto Municipal No 799/03 de 08 de março de 2003, possui uma área de 108,90 ha, as margens da Rodovia CE-126, na localidade de Pecem. Apresenta vegetação típica da região costeira como palmeiras, ervas-medicinais, caatinga, plantas aquáticas e palustres. Um centro para produção de mudas e sementes, sombral para bromélias, orquídeas e samambaias. A área conserva a biodiversidade da costa nordestina brasileira.



Foto 15: Entrada do Jardim Botânico de São Gonçalo.
Fonte: Pesquisa de Campo – EIA Saneamento Taíba/2013

Estação Ecológica do Pecém: A Estação Ecológica do Pecém foi criada pelo decreto Estadual nº 25.708, de 17 de dezembro de 1999. Localiza-se a 57 km de Fortaleza, na zona Costeira Oeste, e apresenta área total de 956,04 ha, com o principal acesso pela Via Estruturante – Costa Poente, CE-085. A Estação Ecológica do Pecém é uma área de interfase do desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e de corredor ecológico para as Unidades de Conservação APA do Lagamar do Cauipe e APA do Pecém, considerando sua situação geográfica entre essas duas APA's. A estação Ecológica do Pecém ocupa uma área de grande riqueza biológica, com diversidade faunística e florística.



Foto 16: Estação Ecológica do Pecém.
Fonte: ce.estruturante.com/noticias

5.3.1 - Área de Influência Direta (AID): Distritos de Pecém e Siupê e as Localidades de Parada e Colônia

A Área de Influência Direta – AID é composta pelos seguintes distritos: Pecém e Siupê e as localidades de Parada e Colônia.

5.3.1.1 - História e Caracterização dos Distritos e Localidades

Distando aproximadamente 42 km de Fortaleza, o distrito de Pecém, pertencente ao Município de São Gonçalo do Amarante, situa-se no litoral oeste do Estado do Ceará. Criado pelo Decreto nº 1.156, datando de 04 de dezembro de 1933, o Pecém foi, juntamente com São Gonçalo do Amarante, um distrito administrado pelo município de Paracuru até ano de 1935 quando em 07 de agosto, pelo Decreto nº 64 o primeiro é elevado à categoria de município.

Contando com aproximadamente 128,18 Km², o distrito é composto pela cidade sede e por algumas comunidades rurais, como por exemplo: Caraúbas, Lagoa Seca e Colônia. Os primeiros habitantes, indígenas, foram os responsáveis pela atribuição do nome Pecém, significando “praia entrecortadas por sucessivos córregos”¹. Em meados do século XX, o lugar era isolado, sem estradas ou outras vias de acesso, sendo ocupado assim apenas por pescadores que conheciam o território. Desse modo, casebres e choupanas eram as formas residenciais que predominavam, pouco a pouco se estruturando no sentido de abrigar um maior adensamento de pescadores e familiares.

No entanto, já em meados dos anos 1970, esse lugar primeiramente indígena e depois colonizado por “homens do mar”, passa a ser procurado para o estabelecimento de casas de veraneio. Tal procura derivada de um processo de valorização do litoral enquanto locus privilegiado da experiência do lazer e das atividades que visam a manutenção da saúde gerou uma nova conformação geográfica, política e social no local.

De acordo com Monteiro (2001) e Albuquerque (2005), por exemplo, as práticas de ocupação desse distrito litorâneo tomaram forma sem quaisquer cuidados, implicando em termos sociais processos de desapropriação de famílias que habitavam dunas e zonas próximas ao mar; espaços mais desejados e, conseqüentemente, mais disputados, por seu potencial estético ou paisagístico, para a instalação das chamadas segundas residências. Já em termos ecológicos, a instituição de uma nova territorialidade, como assinala Albuquerque (2005), acelerou processos erosivos, uma vez que o fluxo de sedimentação do local foi perturbado.

Dentro desse contexto, as ruas de areia e as casas de palha vão dando lugar a uma arquitetura exógena, erigida sobre passeios agora calçados, que ganha corpo a partir da montagem de casas

¹ Para mais, ver Monteiro (2001) e Albuquerque (2005).

de alvenaria em sua maioria com suas telhas vermelhas e grandes varandas. A pesca artesanal, principal atividade econômica até então, passa a dividir espaço com novas atividades, como as de caseiros(as), jardineiros(as) ou cozinheiros(as). Essa outra dinâmica social permanece constituída até meados da década de 1990, quando os incentivos do PRODETUR e, sobretudo, os esforços para a implementação do CIPP, criado em 1995, se materializam.

Como salientado, São Gonçalo do Amarante tem sua origem relacionada aos povos indígenas. Já no século XVI, o espaço onde hoje se localiza o município era habitado por índios de diversas etnias, como os Anacés (que ainda atualmente organizam-se no sentido da regularização de suas terras), Guanacés e Jaguaruanas. Contudo, o surgimento das primeiras povoações apenas começa a partir do século XVII, quando por exemplo em 1682 estruturam-se núcleos como Traíri, Parazinho, São Gonçalo e Siupé. De modo mais específico, como uma das primeiras povoações da região, o Siupé apresentou-se como produto da penetração colonial no duplo intuito de exploração e desejo por fixação de moradias.

Como primeiras formas de ocupação no Siupé, destacam-se as fazendas e os sítios, o que indica a exploração do lugar em termos de caça e de uma agricultura e pecuária nascentes. Situado a certa distância do litoral, a pesca marítima não demonstra contornos intensos. Conjuntamente com fazendas e sítios, hodiernamente, Siupé distante aproximadamente 65km de Fortaleza aparenta conservar muito de sua configuração enquanto Vila Missionária, tendo uma série de pequenas casas edificadas ao redor da famosa Igreja de Nossa Senhora da Soledade. Erguida entre os anos de 1730 e 1737, tal igreja que se inscreve no centro da praça local é destino de celebrações religiosas fixadas no próprio calendário de festas do município, além de ser protegida pelo Tombo Estadual (segundo a lei nº 9.109 de 30 de julho de 1968) através do decreto nº 21.308 de 13 de março de 1991.

Situada às margens da Rodovia CE-348, Parada é uma localidade, comumente, vinculada ao distrito do Pecém. Todavia, não se configurando propriamente como um distrito, informações específicas sobre sua constituição e estatísticas locais são escassas, sendo em sua maioria produto de investigação junto aos sujeitos moradores e de indicações da Prefeitura de São Gonçalo do Amarante. Assim, estima-se que na localidade habitam entre 800 e 1000 pessoas, ocupadas sobretudo, com atividades comerciais. É dessa situação geográfica, a inscrição nas margens de

uma rodovia, que emerge tal vocação comercial, abrangendo setores como os da construção civil, dos gêneros alimentícios e, em menor escala, do comércio religioso.

Ainda sobre a verve comercial do lugar, parece ser prática regular a visitação da localidade por parte de comerciantes e veranistas, principalmente, dos distritos de Pecém e Taíba com o objetivo de comprar material para construção ou ampliação de seus estabelecimentos e residências. Outro elemento motivador de visitação à localidade de Parada é a instalação, em suas imediações, do Jardim Botânico de São Gonçalo. Com a distância de 56 km de Fortaleza, o lugar possui auditório e biblioteca, além de uma galeria de imagens, ambulatório e centro de informações, que podem ser acessados pelos visitantes em seu passeio entre espécies do cerrado e da caatinga, entre orquídeas e samambaias.

Também regularmente vinculada ao distrito de Pecém, existe a localidade de Colônia. A explicação mais comum para o nome da localidade deve-se ao fato desta abrigar a Colônia de Férias da APEOC, o Sindicato dos Professores e Servidores da Educação e Cultura do Estado e Municípios do Ceará. Entretanto, outra via explicativa deriva da própria atividade pesqueira, sendo a localidade, nestes termos, conhecida por Colônia por condensar um número grande de pescadores artesanais, algo que pode ser verificado pela extensão de coleção de jangadas aportadas na faixa de praia em frente aos restaurantes e barracas do lugar.

Como reduto turístico, a Colônia era procurada pelos veranistas que buscavam sair, sobretudo, do centro do Pecém. Seu acesso era, predominantemente, feito através da própria praia; no entanto, depois de alguns anos, uma via foi aberta para a ligação entre Pecém e Taíba, o que permite também a visitação da localidade. Contando ainda com estradas de areia ou de pedras, a Colônia afirma-se como uma espécie de “refúgio” de antigos veranistas que agora disputam lugar com as dinâmicas e os personagens característicos do estágio de Pecém enquanto cidade portuária. Diante do exposto, os mecanismos de compra e venda de residências no lugar se intensificaram nos últimos anos, bem como a emergência de espaços de hospedagem e gastronômicos.

5.3.1.2 - O Complexo Industrial e Portuário do Pecém

O Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), ou Complexo Industrial e Portuário Mário Covas, tem por objetivo atender demandas industriais e empresariais no intuito de desenvolver o parque industrial do Ceará e do Nordeste. Por isso, pode ser considerado como uma das principais ações concretas de atração de investimentos de grande porte, e de incentivo à interiorização, inscritas na mencionada região.

Assim, o CIPP concebido em 1995, implantando em 2001 e operacionalizado em 2002 foi cunhado, segundo o Governo do Estado, para dotar o Ceará de uma estrutura de irradiação de desenvolvimento, visando ao incremento de setores produtivos, como forma de minimizar seus problemas sociais e econômicos (MONTEIRO, 2001). Desse modo, o Governo vem desde a implantação do Complexo se empenhando em atrair, para o local, indústrias de base geradoras de matéria-prima. Estas indústrias ainda na perspectiva governamental, uma vez instalada, se configurariam como agentes multiplicadores de desenvolvimento socioeconômico por atrair para a região novos empreendimentos.

A inserção desse tópico no estudo é justificada por esse intuito governamental. Situado entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, o CIPP cuja área do complexo abrange 13.337, dos quais 53,25% pertencem a Caucaia e o restante, 46,75%, a São Gonçalo do Amarante altera significativamente as mais distintas disposições de seus lugares de inserção e, de forma especial, aquelas que dizem respeito ao distrito do Pecém e suas imediações. O Terminal Portuário, as Termelétricas, a Zona de Processamento de Exportação, a Ferrovia Transnordestina e a Companhia Sulamericana de Cerâmicas obras concluídas ou que já começaram suas atividades de implantação, portanto, impactam dinâmicas concernentes à mobilidade, empregabilidade e migração desses lugares, bem como impactarão nos próximos anos uma vez mais a região a chegada de empreendimentos como a Companhia Siderúrgica do Pecém e a Refinaria.

5.3.1.3 - Dinâmica Populacional

Como salientado, o município de São Gonçalo do Amarante conta com 43.890 habitantes, distribuídos além da sede pelos distritos de Cágado, Croatá, Pecém, Serrote, Siupé, Taíba e

Umarituba. A sede registra o maior número de habitantes, 11.212, e o distrito de Pecém com 9.156 habitantes é o segundo em termos de população. Dentre os distritos que compõem a área de influência direta do empreendimento, depois do Pecém, Taíba é a mais populosa, seguida de Siupé, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 7: População Residente e Sexo por Distrito e Área (Urbana ou Rural)

Distritos	Total			Urbana			Rural		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
São Gonçalo do Amarante	11.212	5.548	5.664	8.484	4.114	4.370	2.728	1.434	1.294
Cágado	3.941	2.131	1.810	1.240	649	591	2.701	1.482	1.219
Croatá	6.400	3.201	3.199	5.862	2.909	2.953	538	292	246
Pecém	9.156	4.686	4.470	2.711	1.382	1.329	6.445	3.304	3.141
Serrote	2.991	1.531	1.460	2.447	1.246	1.201	544	285	259
Siupé	3.658	1.879	1.779	2.744	1.402	1.342	914	477	437
Taíba	5.104	2.628	2.476	3.747	1.943	1.804	1.357	685	672
Umarituba	1.428	744	684	1.302	675	627	126	69	57

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Considerando os dados apresentados, é perceptível certo equilíbrio entre a população masculina e feminina dos distritos, sobretudo nos territórios de São Gonçalo do Amarante sede, Taíba, Pecém e Siupé. A exceção parece residir, apenas, no distrito de Cágado, onde a população masculina tem maior predominância. Especificamente sobre o Pecém, pode ser notada uma pequena diferença entre a população, com maior predominância de homens. Todavia, tal equilíbrio, nos momentos atuais, talvez desmobilize argumentos de que nas cidades portuárias há maior registro de habitantes homens devido à “natureza” das ofertas de postos de trabalho.

No que diz respeito ao distrito de Taíba, o citado equilíbrio entre homens e mulheres residentes também permanece. Em relação ao Pecém, uma diferença, no entanto, pode ser bem observada: enquanto a população da cidade portuária é maior adensada em seu espaço rural, Taíba tem a maioria de seus habitantes situados em sua zona urbana. No que tange à diferença de sexo entre

os habitantes da zona rural dos dois distritos mencionados, observar-se a continuidade do equilíbrio presente na zona urbana. Sobre Siupé, é importante frisar que a maior parcela da população local reside na área urbana. Esta diferença é considerável, nos tempos hodiernos, principalmente, se observada a constituição do distrito, inicialmente integrado por fazendas e sítios.

Com o passar dos anos, baseado nos últimos censos produzidos pelo IBGE, contata-se um aumento populacional que abrange a sede e os demais distritos envolvidos pela área de influência direta do empreendimento. O que é interessante perceber, nesse registro, é que nos anos 1980 a sede indicava ter menos habitantes que o distrito de Pecém. Contudo, já no censo seguinte, de 1991, o demonstrativo é o de uma ultrapassagem do primeiro em relação ao último, o que se seguiu também no decorrer dos últimos anos. A dinâmica evocada pode ser contemplada na tabela a seguir:

Tabela 8: População de São Gonçalo por distritos (AID e ADA), 1980-2010

Distritos	1980	1991	2000	2010
São Gonçalo do Amarante	4.584	6.525	7.535	11.212
Pecém	6.158	5.362	7.460	9.156
Siupé	2.648	2.413	2.942	3.658
Taíba	-	2.939	3.911	5.104

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991, 2000 e 2010.

Entre os anos de 1980 e de 1991, o distrito de Pecém sofreu uma pequena retração populacional, o esmo acontecendo ainda em menor escalano distrito de Siupé. A Taíba não teve seus dados registrados no ano de 1980, o que talvez indique uma temporalidade em que aquele espaço ainda era destituído de um adensamento considerável. Já nos censos seguintes, tal distrito também experimenta um incremento populacional, concentrado de forma mais intensa na passagem dos anos 2000 para 2010. Do último dado, afere-se a importância que Taíba vem ganhando no cenário regional, especialmente se consideradas todas suas potencialidades turísticas e de geração de energia, como no caso da implantação de seu parque eólico.

Embora provando um aumento populacional no decorrer do tempo, o distrito de Siupé ainda é dentre os sob análise aqui o menos populoso, sendo o Pecém o de maior população, guardando inclusive certa proximidade com os números da sede. Não resta dúvida que os processos de construção, implantação e manutenção do CIPP contribuíram para este incremento, posicionando o distrito em um lugar de centralidade econômica que implica uma mudança nos seus registros populacionais.

Tabela 9: População Urbana e Rural de São Gonçalo do Amarante por distritos (AID e ADA): 1980 a 2000.

Distritos	1980			1991			2000		
	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
São Gonçalo do Amarante	4.584	2.268	2.316	6.525	4.709	1.816	7.535	6.380	1.155
Pecém	6.158	1.569	4.589	5.362	2.367	2.995	7.460	2.765	4.695
Siupé	2.648	375	2.273	2.413	1.734	679	2.942	2.234	708
Taíba				2.939	2.260	679	3.911	2.775	1.136

FONTE: IBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 2000.

Ainda dialogando com os últimos censos do IBGE é notória a presença de um maior contingente populacional situado na área rural do distrito de Pecém. Em 1980, por exemplo, a população urbana do distrito é bastante diminuta no que se refere à parcela que ocupa a zona rural. Uma divisão mais equilibrada toma corpo na passagem dos anos de 1980 para 1991, mas torna a desequilibrar-se a partir da transição para os anos 2000. Processo inverso ocorre com a trajetória do distrito de Taíba, seus registros desse modo apontam para uma maior presença de habitantes no espaço urbano, que aparece de forma brusca nos anos de 1991. E embora a presença de habitantes no meio rural cresça na passagem para os anos 2000, a diferença ainda se sustenta, incrementando-se um pouco mais na passagem para 2010.

Sobre Siupé, é válido destacar que nos anos de 1980 sua população era em sua grande maioria localizada nos espaços rurais. Entretanto, já na passagem para a década seguinte, o cenário modifica-se de forma considerável. Em 1980, por exemplo, o número de habitantes na zona urbana do distrito era de apenas 375 pessoas; no ano de 1991, o número sobe para 1.734 habitantes, o

que se incrementa ainda mais com o passar das décadas: em 2000, a parcela da população de Siupé que habita a zona rural é de apenas 708 pessoas.

A migração, no caso de Siupé, pode ter sido influenciada tanto pela busca de melhores condições de existência na área urbana quanto por uma mudança no sentido de suas atividades econômicas: da agricultura ou pecuária para o comércio. Há que se dizer, ainda, que moradores de todas as localidades mencionadas foram afetados, de alguma maneira, pelo estabelecimento do CIPP, sendo a migração também, em parte, motivada pela busca de melhores colocações no mundo do trabalho que envolvia o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Ampliando a discussão sobre migração, é possível igualmente perceber um aumento no contingente de residentes não nascidos na região. Mais uma vez o CIPP tem papel destacado no incentivo desse processo migratório: são trabalhadores, sobretudo, que vem ocupar os postos integrantes do complexo. Essa migração também guarda características de flutuação: embora trabalhando no CIPP, vários sujeitos elegem outras cidades para sua residência. Cumbuco, Tabuba e Icaraí situados no município de Caucaia, bem como a própria cidade de Fortaleza, estão entre as opções de residência mais recorrente. Essa migração, que talvez possa ser chamada de pendular, também afeta a dinâmica social local, uma vez que precisa ser absorvida pelas estruturas do lugar.

Se a migração de trabalhadores oriundos de outras regiões cresceu, o mesmo pode ser dito sobre a temática da migração internacional, e aqui dois elementos explicativos podem ser mobilizados. O primeiro, uma vez mais, recai sobre o CIPP e a sua demanda por profissionais especializados, muitas vezes nascidos em outros países.

O segundo diz respeito ao potencial turístico da região. A possibilidade de se viver da exploração de tais recursos, assim, mobiliza uma série de sujeitos no sentido do estabelecimento de residência em lugares como Pecém, Colônia ou Taíba. A seguir, uma tabela sobre a migração internacional pode ser observada:

Tabela 10: Emigrantes Internacionais por Sexo e Distrito

Distritos	Sexo		
	Total	Homens	Mulheres
São Gonçalo do Amarante	10	05	05
Croatá	05	01	04
Pecém	05	04	01
Siupé	03	-	03
Taíba	07	03	04

Fonte: IBGE, Censo 2010.

De acordo com os dados apresentados, a sede de São Gonçalo do Amarante recebeu o maior número de imigrantes internacionais, 10, sendo o distrito de Taíba o segundo nestes mesmos termos, recebendo 07 pessoas. Pecém e Croatá vêm logo em seguida, somando 05 imigrantes cada, e Siupé tem 03 pessoas oriundas do exterior. Quanto à divisão por sexo, as imigrantes mulheres somam 17 pessoas, enquanto que masculinos fazem o número de 13. Siupé, por exemplo, só recebeu imigrantes mulheres, enquanto que o distrito de Pecém recebeu mais homens. Contudo, faz-se mister uma colocação: em conversas com moradores locais, assim como a partir de exercícios de observação, foi possível notar que existem indicações de que os imigrantes apresentam-se como um número maior que o declarado. São constantes as referências de moradores acerca de estrangeiros que compraram residências ou terrenos na praia da Taíba e Pecém; e se não fixaram moradia, ainda segundo moradores, são presenças regulares nesses lugares. Dentre as atividades exercidas pelos estrangeiros, o comércio e o trabalho no CIPP, mais uma vez, podem ser evocados.

5.3.1.4 - Da Organização Social Local

O município de São Gonçalo do Amarante, como destacado, é composto por distritos que se localizam em uma zona litorânea e também em uma área, que por ser mais distante do litoral, é conhecida por “sertão”. Junto com as peculiaridades históricas de cada comunidade, essa

localização geográfica plural confere contornos distintos a cada distrito. Desse modo, festas, edificações, gastronomia, atividade comercial e lazer, por exemplo, encontram figurações especificamente locais. No entanto, o que pode ser observado, em sentido geral, é uma disposição política e organizativa da sociedade civil no intuito de também se apresentar, em parceira com os governos, enquanto sujeitos coletivos protagonistas de seus próprios processos sociais.

Assim, uma série de mobilizações comunitárias que se materializam nas várias associações, de distintas naturezas é percebida na região. Tais associações buscam representar e comunicar os anseios e demandas sociais frente às esferas governamentais locais, primando pelo estabelecimento de um diálogo que no limite parece propor um exercício mais democrático de poder entre sociedade civil e governo. No distrito do Pecém, por exemplo, existem pelo menos duas associações que buscam debater temas amplos e de interesse geral para a comunidade local, como parece ser o caso das seguintes: “Associação Pecém Eu te amo” e “Associação das Famílias do Pecém”. Em tais espaços, as reuniões podem ocorrer com certa periodicidade, mas também podem ser convocadas, em sentido extraordinário, diante de demandas urgentes. No entanto, também existem associações com matizes mais específicas, que via de regra são compostas por membros de uma mesma comunidade religiosa (como ilustração temos a Comunidade Evangélica de Fortaleza no Pecém) ou configuradas a partir da partilha de uma mesma condição de trabalho ou qualificação profissional, esse é o caso da AMPEC (Associação dos Moradores e Pescadores da Colônia) e do SINTEPAV-PECÉM (Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção de Estradas, Pavimentação e Obras de Terraplenagem em Geral no Estado do Ceará).

Uma leitura apressada das realidades locais em questão talvez pudesse conduzir-nos a idéia, equivocada, de que estas associações seriam mobilizadas e por isso mesmo apenas se localizariam em espaços afetados pelas atividades turísticas ou comerciais de grande escala. Tal disposição de associação, negando quaisquer explicações restritivas, também reside nos distritos e nas localidades da área conhecida como “sertão”, a de menor visitação turística. É assim que podem ser encontradas diversas organizações e entidades comunitárias nos distritos e localidades de Serrote e Croatá, o mesmo acontecendo com Siupé, onde existe a “Associação Comunitária de Siupé”, localizada na Praça da Matriz. E no que diz respeito ao distrito de Taíba, as dinâmicas associativas aparecem de modo semelhante àquelas instaladas no distrito de Pecém, existem

associações a partir de motivações religiosas (Associação Evangélica Maranata), assim como comunidades ou conselhos que representam a população em geral ou segmentos profissionais específicos (Conselho Comunitário da Taíba e Associação dos Pescadores do Distrito da Praia da Taíba).

Para além dos distritos, as localidades contam também com suas próprias associações. Em Parada, por exemplo, existe a “Associação dos Moradores de Parada e Adjacências” e em Lagoa das Cobras existe a “Associação Comunitária dos Moradores de Lagoa das Cobras”. A presença desses conselhos, sindicatos ou associações, mesmo nas pequenas localidades, nos sítios não respeitando localizações geográficas específicas, se espalhando por todo o município, entrecortando os mais diferentes distritos parece, uma vez mais, reafirmar a disposição organizativa dos locais que objetiva o diálogo e o protagonismo da sociedade civil.

Se o caráter político-organizativo se apresenta de forma mais intensa nas associações e conselhos comunitários, é preciso dizer que ele não se configura como única dimensão dessas instituições. Muitos sujeitos se associam, também, no sentido de vivenciar situações de festividade, de lazer ou de partilha de experiências culturais, manifestadas por exemplo na feitura de produtos artesanais. Diante do exposto, então, o que se segue é uma sucinta descrição das atividades presentes nas localidades ora apreciadas:

a) Festividades:

- Festa do Padroeiro de São Gonçalo do Amarante ocorre na última semana de janeiro.
- Festival do Escargot – realizado no distrito de Taíba em data móvel.
- Dia de São Pedro – realizado no dia 29 de junho no distrito de Pecém. O Festejo conta com procissões e regatas, além de ser data da realização de uma missa no mar. A data também é considerada como o dia da Festa dos Pescadores.
- Festa de Nossa Senhora da Soledade ocorre no distrito de Siupé no mês de setembro. A celebração conta com novenas e procissões durante vários dias no começo do mês.

b) Artesanato:

O artesanato no município de São Gonçalo do Amarante e em seus distritos é bastante variado. Tecidos, sementes e escamas, por exemplo, são utilizados como matéria para a confecção de bonecas, colares e brincos. Como produtos de cultura, cada peça artesanal conta um pouco da história local; o universo de valores, de práticas e de significações de cada povo, assim, toma literalmente corpo. Nesse sentido, é que o artesanato também pode ser lido como uma espécie de texto que revela, uma vez que é construído por, os fluxos da vida social local. A seguir, uma tabela que informa as principais atividades artesanais e seus lugares específicos:

Tabela 11: Artesanato em São Gonçalo do Amarante

Produtos Artesanais	Locais de Produção
Bordado de ponto cruz e manual.	Croata e Siupé
Papel Maché	Taíba
Colares de semente	Siupé
Arranjos	Sede e Taíba
Pintura em tela e telha	Sede
Bonecas de pano	Pecém

Fonte: Consulta local em 2008, 2011 e 2013.

c) Outras Manifestações Culturais:

Dentre as manifestações culturais presentes no município de São Gonçalo do Amarante, certamente, as quadrilhas ocupam lugar de destaque, podendo ser encontradas, enquanto grupos organizados, em muitos distritos, localidades e até pequenos sítios da região. A prefeitura, inclusive, busca apoiar tais grupos proporcionando um festival, lugar privilegiado de exposição, todos os anos à época dos festejos de São João, em Junho. Além dos grupos de quadrilha que se espalham pelos territórios do município, merece destaque a Dança do Coco, presente no distrito de Pecém. Essa manifestação ganha ainda maior visibilidade às vésperas da já tradicional Festa dos Pescadores no dia de São Pedro.

d) Outras Práticas de Lazer

É indiscutível que os momentos dos festejos, passando ao largo somente das celebrações religiosas, promovem efeitos de suspensão do cotidiano na vida dos sujeitos que trazem em

seu bojo possibilidades de experiências bastante prazerosas. Nesse sentido, é que nas festas também é instituída uma dimensão de lazer que, irrompendo de tempos em tempos, funciona como uma via de depuração de tensões ou de relaxamento de certas regras sociais. Contudo, para além das festas, outros dispositivos de lazer são mobilizados pelas comunidades da região: os jogos de futebol, com seus torneios e amistosos entre localidades, são um bom exemplo. Outra ilustração pode residir nos grupos de teatro presentes em diversos distritos e localidades, bem como na prática de esportes que guardam estreita relação com a natureza dos lugares, como caminhadas, surf e kite-surf.

5.3.1.5 - Da Questão Indígena no Ceará e na Região em Análise

A Fundação Nacional do Índio, FUNAI, contabiliza que no território brasileiro vivem, atualmente, cerca de 460 mil índios, distribuídos em 225 sociedades indígenas, o que representaria cerca de 0,25% da população brasileira. Importante destacar, no entanto, que para tal informação só são considerados os índios que vivem, exclusivamente, em reservas. Se considerados os que vivem fora de tais terras, ocupando inclusive áreas urbanas, a estimativa é de que existam entre 100 e 190 mil índios para além do número inicial. Dentro desse contexto, é válido frisar que existem grupos que ainda buscam reconhecimento de sua condição indígena junto ao órgão federal, além de 63 de referências de índios não-contados.

De acordo com a própria FUNAI, a população indígena no Estado do Ceará gira em torno de 5.365 índios, divididos entre os seguintes grupos: Jenipapo, Kalabassa, Kanindé, Kariri, Pitaguari, Potiguara, Tabajara, Tapeba e Tremembé. Todavia faz-se necessário colocar que antes de 1980, o Ceará, assim como o Piauí e o Rio Grande do Norte, eram considerados os únicos estados do Brasil, além do Distrito Federal, em que inexistiam índios. A criação de entidades como o Conselho Indigenista Missionário (CIMI) e a União das Nações Indígenas (UNI), entretanto, foi responsável pela mudança do cenário, oportunizando visibilidade aos índios do nordeste a partir de uma significativa atuação de seus líderes nos quadros das referidas entidades.

Diante desse processo de “apagamento” de etnias indígenas no nordeste e seu posterior processo de mobilização étnica, é que como afirma o antropólogo Oliveira Júnior (1998) deve-se interpelar a

idéia de que existe problemática homogênea acerca do que se convencionou chamar de questão indígena no país. Enquanto os “índios da Amazônia” são apontados como os últimos remanescentes das sociedades pré-colombianas, não tendo muitas dificuldades em seu reconhecimento junto aos órgãos federais, os “índios do Nordeste” têm, justamente, na falta ou dificuldade de reconhecimento seus principais problemas.

Assim, talvez possa ser dito que a intensa situação de contato interétnico na qual os índios do Nordeste estão inseridos modificou seu acervo cultural, afastando-os, portanto, das “representações clássicas” sobre os índios, comuns no imaginário coletivo. É nesse sentido que os procedimentos de identificação, demarcação e regularização configuram-se como se apresentam como algo bastante complexo na região em questão. Como casos exemplares, afirma ainda Oliveira Júnior (1998), figuram os Tremembés, de Almofala, e os Tapebas, de Caucaia.

Especificamente sobre a região de São Gonçalo do Amarante, existem mobilizações da etnia Anacé desde que ocorreram as primeiras sinalizações para a implementação do Porto do Pecém. Na realidade, conforme assinalam alguns estudos, o próprio processo de instalação do porto e as múltiplas questões (ambientais, políticas e sociais) trazidas em seu bojo foram dinâmicos para a busca desse reconhecimento étnico. No entanto, as pontuações de Oliveira Júnior acerca dos procedimentos de identificação podem ser passíveis de evocação também nesse caso: desde 21 de julho de 2010, por meio da Portaria nº 1.035, a FUNAI instituiu um grupo de trabalho com a finalidade de realizar estudos necessários à identificação e delimitação da área de ocupação tradicional do povo Anacé, situada nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia.

De forma ainda mais específica, o que pode ser dito é que não foi observada a presença de grupos indígenas nas áreas diretamente influenciadas pela obra ao qual este estudo se vincula. Contudo, a relação próxima entre o município e a presença indígena é notória, podendo ser exemplificada a partir de nomes de localidades, como Taíba.

5.3.1.6 - Do Uso e Ocupação do Solo

Em sentido geral, talvez possa ser dito que nas últimas décadas os usos e formas de ocupação dos distritos de São Gonçalo do Amarante são informados por dois movimentos. O primeiro, já ressaltado, diz respeito ao processo de valorização e, conseqüente, ocupação do litoral a partir da

exploração de seus potenciais turísticos. O segundo, por seu turno, refere-se aos processos de urbanização que dialogam intimamente não somente com o turismo, mas também com o incremento de atividades comerciais na região. Nesse sentido, é observada uma transformação nas paisagens sociais locais, primeiramente vinculadas aos adensamentos derivados de fazendas ou sítios que se localizavam perto da sede do município de São Gonçalo do Amarante.

Assim, hoje em dia, o que pode ser percebido no distrito do Pecém, por exemplo, é uma experiência de passagem entre uma dinâmica de veraneio para uma dinâmica comercial. Se em determinado momento a comunidade começou a ser modificada a partir do recebimento das segundas residências, nos últimos anos uma vez mais ela modifica-se a partir das atividades próprias de uma cidade portuária e industrial. Tais modificações abatem-se sobre distintas dimensões da sociedade em questão, tais como arquitetura, atividade econômica e organização política, por exemplo. No que diz respeito à dimensão arquitetônica do Pecém, não é surpresa deparar-se com o erguimento de edificações que se diferem daquelas próprias do período veranista: escritórios são construídos, portanto, a partir de uma estética que busca se aproximar muito mais de centros comerciais ou núcleos urbanos que de uma cidade turística ou de espaços de lazer. Vidros e aço, desse modo, disputam lugar, nas edificações atuais, com materiais anteriormente mais utilizados, como a madeira e a palha.

Essa nova arquitetura não somente ergue-se, ela não é unicamente um produto novo, como busca manifestar-se a partir da modificação nas estruturas de antigas casas de veraneio. Casas que antes eram compostas por jardins ou quintais, agora, por exemplo, cedem tais espaços a estacionamentos ou depósitos. As ruas, em certa medida, acompanham tal processo: algumas já são asfaltadas, contando até com sinais de trânsito devido ao incremento do tráfego local. Algumas casas, e isso talvez possam servir de indício para se pensar sobre as mudanças nas práticas econômicas locais, que eram utilizadas como segunda residência são alugadas para empresas, estas os transformam em escritórios ou mesmo em alojamentos para seus funcionários. Um olhar mesmo que rápido dirigido aos postes e aos muros das estruturas da cidade revela, inclusive, uma enormidade de placas que anunciam possibilidades de venda e aluguel de terrenos e imóveis, o que sinaliza a grande oferta e o aquecimento desse tipo de mercado na região.

Nas vias que promovem o acesso do Pecém a localidades e distritos como Colônia e Taíba, uma grande extensão de loteamentos pode ser percebida. Como o centro já é edificado e bastante disputado, a solução para a expansão reside nessas vias. Alguns moradores do centro, assim, disponibilizaram suas próprias residências para aluguel ou mesmo venderam-nas, migrando para espaços um pouco mais afastados da região central. Esse processo de venda ou aluguel das habitações nativas não é a única transformação no que diz respeito à população local: se antes, pescadores haviam tornado-se caseiros ou cozinheiras, agora se tornam ou buscam tornar-se porteiros, seguranças, motoristas, operadores de máquinas, para ajustarem-se às demandas de emprego no lugar. Restaurantes, bares e lanchonetes, ainda diante de novo contexto, que serviam aos turistas e veranistas, agora se ocupam também tentando se adequar às novas demandas com refeições coletivas, cujo segmento abordado é o de trabalhadores das empresas locais.

Contudo, como assinalado em tópico anterior, essas mudanças não passam despercebidas pelos moradores do lugar. E são, justamente, a partir dessas experiências de mudança que também se estruturam as associações, os espaços de interação, os canais de comunicação da sociedade civil frente ao governo local. De forma mais clara, os processos de urbanização e os esforços de exploração de potenciais turísticos e econômicos engendram novos desafios, inserem novos problemas na comunidade, que precisam ser tomados como objeto de atenção. As associações, desse modo, emergem e cumprem tal função de representação e comunicação.

O distrito de Taíba, que será em outro momento mais intensamente abordado, divide com o Pecém a experiência de passagem de uma colônia de pescadores para uma cidade de veraneio, composta por uma infinidade de segundas residências. Contudo, o que separa as duas é a assunção de exploração das potencialidades, quase que especificamente, turísticas da região. Assim, a estrutura arquitetônica da cidade enquanto espaço de veraneio parece ser mantida. Se observada a rua principal, ainda calçada por pedras, residências de alvenaria com, muitas vezes, mais de um terraço ou varanda se apresentaram. Madeira e tijolos, jardins e quintais, portanto, ainda perduram como integrantes das edificações locais. Ao sair da rua principal, em direção à faixa de dunas que cerca parte do distrito, algumas ruas deixam de ser calçadas, dando lugar a vias de piçarra, onde o tráfego de carros continua diminuto. Contudo, mesmo não se tornando um destino comercial, o mercado imobiliário na Taíba parece ser bastante aquecido: como no Pecém, um leve olhar sobre

os postes, muros e cercas do distrito, indica uma considerável oferta para aluguéis, sobretudo, por temporada. Taíba é dotada de uma beleza natural incrível, que somada com uma infra-estrutura turística que incrementada nos últimos anos (restaurantes, hotéis, pousadas, bares, lanchonetes) implica a sua constituição enquanto espaço desejado de visitação. Os esportes também são outro atrativo, pode se praticar diferentes modalidades nas dunas, praias e lagoas da região.

O distrito de Siupé, por ser mais distante do litoral, recebeu menores influências das práticas de exploração no turismo enquanto atividade. No entanto, analisando os dados produzidos pelos censos do IBGE nas últimas décadas, o distrito sofreu um considerável processo de urbanização, tendo a maioria de sua população migrada para a zona urbana. Como uma série de outros distritos, sua emergência remonta à época dos esforços de interiorização por parte dos agentes coloniais, sendo sua estrutura ainda tributária de uma organização espacial que não prescinde de um núcleo claro: no caso de Siupé, tal núcleo é a praça onde a Igreja de Nossa Senhora da Soledade repousa. As casas que circundam esse espaço são, em sua maioria, de pequenas dimensões, contando com poucas unidades que possuem grandes varandas ou terraços, sem apresentações suntuosas como ocorre em algumas residências de veraneio nos distritos de Pecém e Taíba. A maioria das ruas ainda é de calçamento e as atividades econômicas não podem depender da atuação de um complexo mercado imobiliário, como é o caso dos outros dois distritos citados.

Embora grande parte da população habite a zona urbana, Siupé ainda é produtor de gêneros alimentícios e lugar de pecuária, mantendo talvez de alguma forma um diálogo com suas práticas econômicas iniciais. Assim, destaca-se a cultura da cana de açúcar e a permacultura do coco e do caju, acerola, mamão e graviola também são plantados em considerável escala. Entretanto, milho, feijão e mandioca, apresentam-se, na maioria dos casos, apenas como integrantes de uma agricultura de subsistência. Gado leiteiro, aves para corte e suínos estão entre os componentes da pecuária local, o que ocupa uma parcela da população ativa do local. Outra parte desse contingente parece ter assumido segundo alguns relatos, funções que poderiam ser absorvidas pelas indústrias instaladas, sobretudo, no CIPP ou em suas proximidades, indicando também a possibilidade de uma migração laboral, mesmo que temporária.

A localidade de Colônia, vinculada ao distrito de Pecém, por sua vez, apresenta-se ainda como um espaço de veraneio. Como dito, alguns veranistas do Pecém, à época da implantação do CIPP, compraram terrenos nessa localidade, podendo assim continuar a gozar das belezas naturais da região. Com seu importante potencial turístico, a Colônia possui algumas pousadas e a Colônia de Férias dos professores vinculados à APEOC. Poucas ruas são calçadas, sendo a maioria ainda de terra batida, as casas seguem a estrutura das de veraneio, contando com grandes varandas, jardins e quintais, são em sua maioria também de alvenaria e podem ter entre um e dois pavimentos. No local, ainda não há edificações como as que se encontram no Pecém, com mais de dois pavimentos e que servem para a acomodação, em sua maioria, de trabalhadores, as chamadas “quitinetes”.

Por fim, a localidade de Parada pode ser caracterizada como uma comunidade que se faz a partir de sua situação de passagem, às margens de uma rodovia, o que a confere características predominantemente econômicas. Ela, assim, configura-se como espaço onde podem ser encontrados diversos depósitos ou comércios, bem como onde pode se procurar profissionais ligados às atividades da construção civil. Suas edificações parecem ser de pequena extensão, servindo em muitos casos a uma dupla função: residencial e comercial. Algumas fazendas ou sítios também podem ser encontrados, esses com uma extensão maior, podendo até possuir alguma atividade como o cultivo de determinados gêneros.

5.3.1.7 - Das Vias e dos Meios de Acesso ao Local

Com os processos de ocupação do litoral, devidos à exploração de seu potencial turístico e à chegada de indústrias como aquelas que configuram o CIPP, as vias e meios de acesso à região tornaram-se preocupação fundamental, sendo inclusive objeto de investimentos e esforços no sentido de seu desenvolvimento. Se antes das décadas de 1980, por exemplo, os caminhos para se acessar as comunidades de Pecém ou Taíba eram precários, escassos em alternativas e ausentes em qualidade e até em segurança, hoje o cenário parece ter se modificado sobremaneira: a necessidade da integração regional, o desejo de desenvolver o potencial turístico da região, a busca pelo aumento da produtividade e a importância da implantação de serviços de melhor qualidade implicaram um incremento nas possibilidades e modalidades de acesso à região,

materializados a partir de projetos governamentais como o PRODETUR. A seguir, pode ser observado um elenco de estradas e rodovias, dentre outras estruturas de transporte, que fazem a comunicação da região com outras partes do Nordeste e do Brasil.

Principais Vias Troncais Regionais

BR-222 – Com tráfego predominantemente regional, essa via constitui-se como importante estrutura de suporte para o Porto do Pecém, servindo ao transporte, sobretudo, de cargas pesadas. Importante mencionar que a BR-222 é de fundamental importância por comunicar os municípios onde o CIPP está inserido, Caucaia e São Gonçalo do Amarante, abrangendo inclusive as áreas urbanas e rurais desses territórios.

CE-085 – Também conhecida como Via Estruturante do Turismo do Litoral Oeste do Estado ou Via do Sol Poente, ela cruza a vertente litorânea de vários municípios da região. Tal via de comunicação e integração, assim, torna-se fundamental para o desenvolvimento do turismo da região, bem como possibilita o acesso de trabalhadores de comunidades adjacentes que trabalham, por exemplo, nos distritos litorâneos.

Principais Vias Troncais Locais

Além das vias troncais regionais, existem estruturas de comunicação e de interligação entre espaços menos distantes, componentes próprios da região. Desse modo, tais vias conhecidas como troncais locais, cumprem uma função também de interiorização das atividades, ligando como salientado distritos e localidades inseridas nas áreas rurais e urbanas da região. A seguir, são elencadas algumas dessas estruturas:

CE-421 – Promove a interligação entre os territórios de Primavera e Coité o localizados no município de Caucaia e a localidade de Matões e o distrito de Pecém, ambos situados no município de São Gonçalo do Amarante. O acesso é feito a partir da BR-222.

CE-422 – Tomado igualmente a partir da BR-222, configura-se como um acesso direto ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Assim, afirma-se como uma importante rota para o fluxo de cargas e trabalhadores.

CE-156 – Promove a ligação entre o distrito de Catuana, em Caucaia, e a Via Estruturante, de onde pode seguir ainda até a localidade de Parada, na CE-348, e ao distrito de Taíba, situados em São Gonçalo do Amarante.

CE-348 – Além de ser a estrutura viária onde se situa a localidade de Parada, composta por uma atividade comercial intensa, interliga os distritos de Pecém e Siupé, podendo ainda ser utilizada para se seguir até o município de Paracuru.

Por fim, é válido salientar que duas obras, no sentido de ampliação e melhoria dos acessos à região, ainda serão implementadas. A primeira diz respeito à construção da nova ferrovia Transnordestina, que ligará o município de Eliseu Martins, no Piauí, aos portos do Pecém, no Ceará, e de Suape, em Pernambuco. A idéia, portanto, é fornecer uma moderna logística, apostando na intensificação do potencial competitivo da região nos setores de produção agrícola e mineral. A outra obra tem caráter mais regional, referindo à duplicação da CE-085, a Sol Poente. O objetivo é duplo: melhorar o escoamento das mercadorias que chegam ao porto do Pecém e, ao mesmo tempo, incrementar ainda mais as possibilidades de acesso no sentido do desenvolvimento do turismo na região. Prevista para acontecer em três etapas, a extensão da duplicação é de 62km, abrangendo os distritos de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru.

5.3.1.8 – Do Saneamento Básico

Como atividade, o saneamento básico voltado ao abastecimento de água potável encanada e à coleta, tratamento de esgoto e controle de pragas configura-se como algo incontornável no que diz respeito à política de promoção à saúde das comunidades locais, sendo esse o contexto de inscrição do projeto ao qual este estudo se vincula. Nesse sentido, as condições de saneamento ambiental nos distritos e localidades que compõem a área de influência do empreendimento, embora tenham apresentado certa melhoria no decorrer dos últimos anos, ainda podem ser consideradas insatisfatórias. A infra-estrutura carente, tributária de um processo de intensificação das taxas de urbanização, parece ser um dos principais desafios.

Em São Gonçalo do Amarante, tal processo de urbanização conduziu práticas pouco planejadas de organização territorial. Desses usos do solo feitos à revelia dos planejamentos, uma série de problemas foi gerada, englobando distintas dimensões da realidade local, como as da saúde e da natureza, por exemplo. Além da precariedade no que tange à coleta e ao tratamento de esgoto, questões de drenagem também se configuram como obstáculo, bem como o tema da coleta de resíduos sólidos. A seguir, uma descrição das ações relacionadas à temática, na região, terá lugar.

Segundo dados do IBGE, censo de 2010, o Pecém conta com um total de 2.435 domicílios, dos quais apenas 921 contam com abastecimento de água proveniente da rede geral. Desse modo, a grande parcela dos domicílios depende do abastecimento a partir do uso ou da exploração de um poço ou de uma nascente em suas propriedades. Rios, açudes, lagos ou igarapés são, ainda, utilizados por 79 domicílios e o carro-pipa é a solução para 10 outros. Mesmo os domicílios urbanos (716) têm, apenas, um pouco mais de sua metade (384) atendida pela rede de abastecimento. Na zona rural, onde se concentram a maioria dos domicílios (1.719), apenas 537 podem contar com o abastecimento da rede geral, o restante que é a imensa maioria serve-se de poços, rios, açudes ou lagos. E, também, em 10 casos a única solução é o carro-pipa.

No distrito de Taíba, a possibilidade de se contar com a rede geral é ainda, consideravelmente, menor. De acordo com o censo de 2010 do IBGE, somente um domicílio no distrito possui abastecimento proporcionado pela rede, sendo a grande parcela (1.391) dependente de poço ou nascente localizados nas propriedades. Na área urbana, onde figuram 1.076 domicílios, a quase totalidade (1.037) depende de poços. No que tange ao distrito de Siupé, ocorre processo semelhante: dos 1.019 domicílios, apenas 143 contam com abastecimento da rede geral. No referido distrito, a zona rural é completamente desprovida dos serviços da rede, a totalidade dos 143 domicílios que podem se utilizar da rede corresponde à área urbana. Na área rural, poços e nascentes localizados dentro e fora das propriedades apresentam-se como as principais alternativas. Diante do exposto, no universo de distritos que compõem a área de influência do empreendimento, a Taíba é quase que completamente desprovida do serviço de abastecimento pela rede geral, evidenciando uma vez mais a necessidade da execução do projeto ao qual este estudo se reporta.

Outra questão importante, no contexto do estabelecimento de sistemas de esgotamento sanitário, é relação configurada entre domicílios e a existência de banheiros. Nesse sentido, também ganha importância para além de sua existência numérica a forma como os banheiros são utilizados. No distrito de Pecém, os dados do censo de 2010 do IBGE revelam a presença de 2.026 banheiros de uso exclusivo em um universo de 2.435 domicílios. Dos 2.026 banheiros mencionados, 755 dispunham da rede geral de esgoto ou pluvial e 140 serviam-se de fossas sépticas. Contudo, a maioria um total de 1.128 unidades utilizada a fossa rudimentar como alternativa.

No distrito de Siupé, entre os 1.019 domicílios, 661 ainda de acordo com o mesmo censo possuem banheiros para uso exclusivo da propriedade. Desse universo de 661, apenas 01 unidade está ligada à rede geral de esgoto, enquanto que outras 06 fazem uso de fossas sépticas. A imensa maioria, 651 banheiros, serve-se da existência de fossas rudimentares. No caso da Taíba, dos 1.118 banheiros existentes em um total de 1.453 domicílios, somente 04 unidades fazem uso da rede geral de esgoto. Comparando Taíba a Pecém e Siupé, o uso de fossas sépticas tem maior presença, configurando o número de 471 unidades, enquanto que 603 banheiros utilizam fossas rudimentares. Entretanto, se o número de fossas sépticas é maior em Taíba, o que revela esforços no sentido de melhoria das condições sanitárias, há que se também frisar existência de um número maior que os de Pecém e Siupé no que se refere a banheiros que fazem uso de valas. Enquanto que no Pecém e em Siupé existem apenas uma unidade, em cada distrito, fazendo este tipo de uso, na Taíba o número é de 22.

Juntamente com o abastecimento de água e a rede de esgoto, outra preocupação concernente à implementação de melhores condições sanitárias refere-se à coleta e ao destino do lixo produzido nos distritos. No caso do Pecém, 1.769 do total de 2.435 domicílios têm seu lixo coletado. A principal forma de coleta é proporcionada por serviços de limpeza, o que é o caso de 1.710 unidades. Contudo, outras formas de coleta também existem como as coletas proporcionadas por caçambas de serviços de limpeza, que atendem 59 domicílios. Entre os municípios não atendidos por serviço de limpeza, a destinação do lixo é variada: 519 domicílios, por exemplo, ainda adotam a prática que queimada de lixo em suas propriedades, enquanto que um número menor de unidades 43 enterra os resíduos. A utilização de terrenos baldios para o depósito de resíduos igualmente tem certa regularidade, sendo 93 o número de domicílios que adotam tal prática.

No que se refere ao distrito de Siupé, 426 dos 1.019 domicílios são atendidos por serviços de limpeza. A coleta é feita em quase todas as unidades (424), sendo apenas dois o número de domicílios que necessitam se servir de caçambas. No entanto, a prática de queimada do lixo nas propriedades é considerável, configurando o número de 464 domicílios. Enterrar os resíduos nas propriedades, mesmo em menor escala, também é prática regular no distrito: 91 unidades fazem uso de tal prática. Por fim, o número de domicílios que destina seus resíduos aos terrenos baldios, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 37. A Taíba, por seu turno, tem 965 domicílios de um total

de 1.453 atendidos por serviços de coleta. Dessas 965 unidades, 910 tem seu lixo coletado diretamente pelos serviços, não precisando fazer uso de caçambas para depósito dos resíduos, como é o caso de 10 unidades. Do total de domicílios, 373 unidades queimam seus resíduos em suas propriedades, enquanto 71 fazem uso da prática de enterrar. Por fim, 43 unidades destinam seus resíduos aos terrenos baldios.

Abastecimento, rede de esgoto e coleta e destinação dos resíduos apresentam-se como componentes fundamentais de uma política de melhorias de condições sanitárias que como salientado aparece como algo necessário e incontornável. Os dados aqui expostos, desse modo, reafirmam tais necessidades e urgências. A ausência de uma rede de esgotamento vinculada aos banheiros, por exemplo, figura de forma intensa nas comunidades estudadas, sendo ainda preocupante a utilização de um grande número de fossas rudimentares como alternativas a tal ausência. A mesma demanda de atenção se materializa no que diz respeito às maneiras de tratamento e destinação dos resíduos: ações de queimar ou enterrar o lixo tornam-se, assim, vias de poluição e elementos de propagação de doenças, prejudicando as práticas que visam ao bem-estar comunitário. Análise semelhante pode, por fim, se abater sobre o caso dos terrenos baldios: ao serem utilizados como “depósitos” de resíduos, estes espaços constituem-se enquanto *locus* privilegiado para a proliferação de doenças.

5.3.1.9 - Da Qualidade de Vida da População da Região

Obras de grande dimensão, regularmente, trazem em seu bojo uma série de preocupações quanto aos seus impactos. No caso da região em questão, o CIPP pode ser considerado objeto de atenção constante, sobretudo, quando se levado em consideração a existência de obras ainda vindouras ou, pelos menos, em estágios iniciais de construção. Os esforços para o desenvolvimento do turismo, igualmente, acarretam conjuntos de problemáticas que precisam ser visitadas com esmero e em detalhe: não são incomuns as experiências de exploração que culminaram desequilíbrios sociais e ambientais. A mesma atenção, enfim, deve materializar-se em relação aos processos de urbanização vivenciados por territórios, as práticas inadequadas de ocupação, por exemplo, produzem prejuízos também em diversos âmbitos, interpelando tanto a natureza quanto o social.

Contudo, se há riscos embutidos em cada uma das experiências mencionadas, existem igualmente, longe de qualquer posição maniqueísta, reais possibilidades de desenvolvimento local. As indústrias e empresas que formam o CIPP não deixaram de oportunizar o surgimento de postos de trabalho, bem como trouxeram ou demandaram investimentos infra-estruturais para a região. O mesmo talvez possa ser dito em relação ao turismo: as oportunidades de emprego e negócios emergiram, assim como investimentos, sobretudo, em termos infra-estruturais para o atendimento das demandas deste tipo específico de atividade. Os processos de urbanização, por seu turno, tendem a disponibilizar melhores condições de acesso às estruturas básicas de serviço, como ações presentes no âmbito da educação, da segurança e da saúde.

Diante disso, talvez seja possível dizer que os distritos e localidades aqui apreciados experimento certo acréscimo em termos de qualidade de vida. As estruturas viárias, já analisadas, servem como exemplos de melhorias no sentido de uma integração regional maior, permitindo um maior grau de mobilidade entre as localidades e distritos, sejam os localizados em área urbana, sejam os localizados no espaço rural. Com o Pecém em posição de centralidade no que se refere às dinâmicas econômicas da região, a chegada de instituições educacionais como faculdades e cursos técnicos é outro bom exemplo de estabelecimento de outras oportunidades de desenvolvimento. A organização da sociedade civil, por seu turno, como citado, contribui significativamente no sentido de manifestar demandas e reivindicações, de explicitar necessidades e urgências de ações e políticas públicas. Especificamente no âmbito da saúde, o estabelecimento do Hospital Geral Luiza Alcântara Silva contribuiu para a melhoria das condições de saúde da região, que se intensificam na medida em que outras instituições como Postos de Saúde, Centros de Referência da Assistência Social (CRAS's) e Centros de Atenção Psicossocial (CAPS's) também encontram lugar nas localidades e distritos, materializando políticas públicas que efetivamente assistem à população.

No entanto, algumas reivindicações e demandas ainda persistem por parte das comunidades. Maior atenção às áreas rurais do município, intensificação das preocupações em torno da temática da segurança pública, efetivação de políticas públicas que combatam o consumo de drogas, políticas públicas direcionadas às juventudes locais, criação de mais equipamentos culturais e espaços de lazer, apoio às manifestações culturais tradicionais. Essas são algumas das questões que ainda ecoam com certa força, apreendidas a partir da relação com interlocutores locais. No que tange à

principal matéria a qual se dirige este estudo a implementação do sistema de esgotamento sanitário na Taíba a necessidade é clara. Os dados e a pesquisa demonstram precariedade e insatisfação popular quanto à ausência desses serviços. Mais uma vez, é importante ressaltar que a execução de tal projeto implica diretamente em melhoria nas condições de vida da população: com o abastecimento de água há maior conforto e segurança; com esgotamento sanitário e destinação/tratamento adequado dos resíduos reduzem-se os efeitos de distintas práticas poluentes. Assim, uma política de promoção da saúde se corporifica, tomando o lugar com práticas de intervenção que muitas vezes pela incidência recorrente dos problemas de saúde oneram e, no limite, colapsam as estruturas responsáveis pela resolução destes tipos de problema. Em suma, com o objetivo de continuar essa espécie de crescente no que tange à qualidade de vida local, a implementação do sistema de esgotamento sanitário torna-se algo fundamental, até incontornável.

5.3.2 - Área Diretamente Afetada (ADA): O Distrito de Taíba e a Localidade da Lagoa das Cobras

A Área Diretamente Afetada – ADA é composta pelos seguintes locais: distrito de Taiba e a localidade de Lagoa das Cobras.

5.3.2.1 - Histórico e Caracterização do Distrito

A sede do distrito de Taíba está localizada a 50 minutos de Fortaleza, distante 70 quilômetros dessa capital, com acesso através da Rodovia Estruturante Sol Poente. Conforme o histórico da localidade, “Taíba” que significa pequena aldeia foi inicialmente habitada por índios, tendo sua configuração espacial como vila até o ano de 1986, quando passou a ser distrito de São Gonçalo do Amarante através da Lei nº 11.207. Atualmente, tem uma população residente correspondente a pouco mais de 5.000 habitantes.

Em sua origem, a economia era a pesca e o artesanato e, na seqüência, estabeleceram-se os pequenos comércios, a construção civil e as atividades ligadas ao turismo. A pesca continua sendo a principal atividade econômica e ainda segue o modelo da tradição das jangadas, mas a grande

vocação para o turismo abriu muitas oportunidades, pois, atualmente é grande o número de pousadas, restaurantes e barracas de praia.

A praia desponta sobre um rochedo e se projeta sobre o mar. O lugar possui praias separadas naturalmente por pedras, que entram mar adentro. A primeira, conhecida como Taibinha, é bastante extensa e repleta de coqueirais. A segunda, próxima ao centro da cidade, é cercada por rochedos e protegida por arrecifes, que funcionam como um cais para as jangadas e é lá que acontece o Mercado de Peixes. Na maré alta, há boas condições para velejadores e surfistas. Na terceira parte da praia, a paisagem muda e as casas de veraneio se posicionam sobre um barranco. De lá é possível chegar caminhando até a praia do Pecém. Taíba, é válido frisar, possui um dos três parques eólicos do Ceará.

É importante destacar, ainda, que a Taíba, nos últimos tempos, sofreu incremento populacional que implicou em ampliação de sua extensão urbana. Assim, por exemplo, é que a área denominada Nova Taíba se constitui. Ela localiza-se, mais especificamente, guardando maior proximidade com a faixa de praia, situando-se logo no início da avenida principal, que leva ao centro, ao lado esquerdo desta. As construções são em sua maioria configuradas como casas de veraneio, com um ou dois pavimentos, compostas por grandes alpendres ou varandas e estruturadas em alvenaria.

A Taíba é, também, palco de conhecidas atividades e eventos no decorrer do ano. É lá, por exemplo, que é realizado o Festival do Escargot sempre no segundo semestre do ano, entre os meses de agosto e setembro, o qual é referência em termos de culinária regional; e também é lá que é realizado, vez por outra, o famoso Luau da Taíba, nas noites de lua cheia. Ainda há eventos como a Regata de São Pedro, campeonatos de surf e carnaval popular.

5.3.2.2 - Dinâmica Populacional

A dinâmica populacional do distrito em questão foi apreendida pelos dados dos censos demográficos do IBGE de 2010 (contudo, uma análise inicial está disponível em sessão anterior que trata da área de influência direta do projeto ao qual este estudo se vincula). A disparidade encontrada no universo nos levou ao estudo das razões do aumento da população. Os dados nos mostram um grande aumento populacional evidenciado pela consequência do incremento no número de domicílios particulares.

Tabela 12: População Residente.

Total (Pessoas)	5.104	Total (Percentual)	100,00
Homens	2.628	Homens	51,49
Mulheres	2.476	Mulheres	48,51
Total População Urbana	3.747	Total População Urbana	73,41
Homens	1.943	Homens	38,07
Mulheres	1.804	Mulheres	35,34
Total População Rural	1.357	Total População Rural	26,59
Homens	685	Homens	13,42
Mulheres	672	Mulheres	13,17

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Quanto aos dados referentes à emigração internacional tem-se um total de 07 pessoas emigrantes, sendo 03 homens e 04 mulheres do total referido.

Essas variáveis apresentadas, dentro de recorte espacial, analisadas em números absolutos e relativos, permitem apontar alguns traços da dinâmica sócio-espacial local, nas formas das classificações a seguir:

Tabela 13: Tipos de Domicílio.

Total	1.453
Casas	1.435
Casas de Vila	11
Apartamentos	07

Fonte: IBGE, Censo 2010.

A partir do quadro acima foi possível identificar que ao que se refere à população urbana tem-se um total de 1.076 residências, distribuídas em 1.071 casas, 04 casas de vila e poucas unidades de apartamentos. Quanto à população rural, essa se encontra distribuída em 364 casas, 07 casas de vila e 06 apartamentos, perfazendo um total de 377 unidades residenciais. Para as duas áreas,

urbana e rural, não foram encontradas habitações em casa de cômodos, cortiço ou “cabeça de porco”.

Tabela 14: Condição de ocupação do domicílio.

Total	1.453
Próprio	1.072
Próprio já quitado	1.070
Próprio em aquisição	02
Alugado	117
Cedido	260
Cedido por empregador	160
Cedido de outra forma	100
Outra condição	04

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Em relação à situação dos domicílios quanto à energia elétrica, no total das unidades habitacionais (1.453) se tem o seguinte: 1.434 unidades com energia elétrica e 10 unidades sem energia, sendo que correspondem a um total de 1.076 para a área urbana, 1.061 unidades tinham energia e 15 unidades não tinham energia elétrica. Na área rural, num total de 377 unidades, 373 tinham energia e 04 unidades não eram beneficiadas com esse serviço.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, a situação dos domicílios se apresentou na forma seguinte:

Tabela 15: Abastecimento de água e domicílio.

TOTAL	1.453
Rede geral	01
Poço ou nascente na propriedade	1.391
Poço ou nascente fora da propriedade	49
Carro-pipa ou água da chuva	02
Outra	110

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Para a situação acima, nas áreas urbanas e rurais, tem-se o abaixo especificado:

Tabela 16: Abastecimento de água e domicílio urbano.

TOTAL	1.076
Rede geral	01
Poço ou nascente na propriedade	1.037
Poço ou nascente fora da propriedade	26
Carro-pipa ou água de chuva	02
Outra	10

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Tabela 17: Abastecimento de água e domicílio rural.

TOTAL	377
Rede geral	-
Poço ou nascente na propriedade	354
Poço ou nascente fora da propriedade	23
Carro-pipa ou água da chuva	-
Outra	-

Fonte: IBGE, Censo 2010.

É importante ressaltar que o litoral cearense vive diferentes etapas do desenvolvimento e, assim, como afirma Miossec (1998, p. 92-98) podemos detectar três fatores principais: os atrativos naturais (sol e praia), as melhorias nos sistemas de transporte (as rodovias e o aeroporto internacional) e o papel do Estado com os programas de desenvolvimento. Apesar de não haver uma correlação espacial direta entre investimentos e aumento de residências secundárias, é certo que esses investimentos influenciam fortemente a dinâmica da região, e os projetos de grande envergadura que compõem o entorno do Porto do Pecém tem grande impacto nas questões referentes aos habitantes de Taíba.

5.3.2.3 - Educação

A comunidade de Taíba ganhou da empresa Energia Pecém uma Escola de Ensino Fundamental com oferta de 1.300 novas vagas para os alunos de São Gonçalo do Amarante. As obras de construção da escola tiveram um investimento de mais de R\$ 6 milhões feito pela Energia Pecém, em parceria com a prefeitura de São Gonçalo do Amarante.

Essa Escola Municipal, Professora Alba Herculano Araújo, vai atender a mais de 1.300 crianças e adolescentes e conta com uma área de 4.318, 90 m², possui 20 salas de aula, biblioteca, cozinha com refeitório, quatro laboratórios, secretaria, sala de Coordenação Pedagógica, e uma quadra coberta poliesportiva para fomentar a prática de esportes nos adolescentes.

5.3.2.4 - Segurança

A praia de Taíba, que é muito frequentada por turistas nacionais e estrangeiros, estava sendo alvo de frequentes roubos, furtos e arrombamento de casas de veraneio. Diante disso, a Polícia Militar do Ceará, através da 3^a Companhia do 4^o Batalhão, realizou uma reunião com moradores, donos de hotéis, pousadas e restaurantes e integrantes da Associação dos Pescadores da Praia da Taíba Aspetá, para discutir, junto à comunidade, novas formas de atuação no policiamento preventivo, ostensivo e comunitário. No local a população manifestou que reforçará a parceria com a polícia nas ações policiais e informou que a sensação de segurança já melhorou após a implantação do policiamento fixo na localidade.

5.3.2.5 - Saneamento

Diante do estudo em pauta percebe-se que a praia de Taíba passa a ter os cuidados necessários por parte dos governantes municipais com serviços básicos de saneamento, tendo em vista que até o ano de 2010 o censo do IBGE registrava as seguintes condições para a localidade:

Tabela 18: Existência de Banheiro ou Sanitário - Esgotamento Sanitário (Domicílios particulares permanentes).

Banheiros

TOTAL	1.453
Tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio	1.118
Tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio – rede geral de esgoto ou pluvial	04
Tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio – fossa séptica	471
Tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio – fossa rudimentar	603
Tinham banheiro – de uso exclusivo do domicílio – vala	22

Outro	18
-------	----

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Sanitários

Tinham sanitário	257
Tinham sanitário – rede geral de esgoto ou pluvial	-
Tinham sanitário – fossa séptica	134
Tinham sanitário – fossa rudimentar	101
Tinham sanitário - vala	08
Outro escoadouro	14

Fonte: IBGE, Censo 2010.

A categoria “banheiro/sanitário” inclui banheiro de uso comum a mais de um domicílio constando num total de 1.118 domicílios permanentes, tendo os domicílios urbanos 881 e os rurais 237 do total correspondente. Assim sendo, é possível estabelecer o percentual para a área urbana de 60,63 e para a área rural de 7,51 perfazendo um total percentual de 76,97. Ressalta-se que 78 unidades habitacionais não tinham, até 2010, banheiro nem sanitário.

Outro fator importante, no que diz respeito à questão do saneamento, é a forma de coleta e a destinação do lixo produzido pelo distrito. A seguir, apresentam-se dados sobre tal questão:

Tabela 19: Destino do Lixo

TOTAL	1.453
Coletado	965
Coletado por serviço de limpeza	910
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	55
Queimado (na propriedade)	373
Enterrado (na propriedade)	71
Jogado em terreno baldio ou logradouro	43

Fonte: IBGE, Censo 2010.

5.3.2.6 - Do Uso e Ocupação do Solo

O litoral cearense, de modo particular, desde a década de 1980, vem passando por processo de reordenamento dos seus espaços litorâneos, que se iniciou de forma branda com a construção de casas de veraneio, constituindo uma segunda residência, intensificando-se a partir da década 1990, quando se acentuou o turismo no Ceará com a implantação de grandes empreendimentos turísticos.

O distrito de Taíba, localizado na Costa Oeste do estado do Ceará, município de São Gonçalo do Amarante, pode ser dividido em três locais distintos correspondendo à praia da Taibinha, localizada na entrada da cidade, à praia dos Pescadores, que serve de ancoradouro para as jangadas dos pescadores e à praia Grande ou praia do Morro do Chapéu, como é mais conhecida pelos moradores locais.

A praia da Taíba é marcada pela presença de dunas, inúmeras lagoas com vegetação exuberante em quase toda a sua extensão, falésias em contato com a faixa de praia de natureza arenosa. Os impactos ambientais provenientes das formas de ocupação da terra, no distrito de Taíba, mostram que há um nível de insatisfação da comunidade em relação ao uso e ocupação da terra por se identificar que a evolução da ocupação do distrito, especialmente com a intensificação do turismo, causou impactos ambientais negativos, percebidos pelos processos de uso e ocupação de forma não planejada, embora o turismo tenha trazido geração de emprego e melhoria nas condições de moradia.

A população indica que as principais mudanças aconteceram com relação às dunas, que devido à presença de casas e do movimento de carros de tração, estão sofrendo modificações que alteram o seu tamanho e beleza. A observação sobre a ocupação do espaço defronte a faixa de praia e o contato com moradores da localidade revelou que a população está descontente com a construção de casas de veraneio a beira mar e que as construções estão obstruindo o acesso da população à praia e tirando a vista para o mar. Esse impacto ambiental negativo está relacionado à venda das terras dos moradores para turistas ou empresas de empreendimentos turísticos. Observou-se, também, que especialmente na localidade de “Taibinha”, a evolução do uso e ocupação desse

espaço está se caracterizando por construções de residências e rodovia nas feições dunares e edificações na orla marítima.

As atividades econômicas do distrito de Taíba estão caracterizadas para o Comércio e Serviços, sendo as atividades comerciais voltadas, especialmente, para o turismo e hotelaria, incluindo o segmento referente à culinária, onde se percebe um significativo número de empreendimentos que oferecem serviços para tal. No entanto, conforme dados fornecidos pela Secretaria de Turismo do município de São Gonçalo do Amarante, tem-se que, no ano de 2013, estão com alvará de funcionamento apenas o quantitativo abaixo:

Restaurantes: 07

Hotéis: 03

Pousadas: 06

Bar/lanchonete: 03

No tocante à “empregabilidade” observa-se que além dos empregos advindos da área do Turismo e hotelaria, incluindo o segmento dos serviços para o que se refere à alimentação, Taíba conta com algumas outras atividades relacionadas ao comércio varejista, tais como: fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido, vestuário e acessórios, açougues, material de construção civil, produtos farmacêuticos, salão de beleza, entre outros, além de possuir instituições bancárias, postos de combustível, agência de viagens, atividades de contabilidade, publicidade e acesso a redes de comunicação, bem como serviço rodoviário coletivo de passageiros. No que compete aos serviços referentes à saúde humana ressalta-se as atividades odontológicas, de laboratório clínico e farmácias.

Em sentido geral, como já assinalado, as edificações são de alvenaria, compostas por varandas, jardins e quintais, podendo ter mais de um pavimento. A lógica da construção para veraneio, assim, ainda persiste, diferenciando-se um pouco do que acontece no distrito de Pecém, onde já ocorre a presença de pequenos prédios residenciais as chamadas quitinetesou mesmo de centros comerciais com mais de dois pavimentos. Assemelhando-se ao Pecém, no entanto, pode ser observado um mercado imobiliário bastante aquecido: uma breve passagem pelas ruas principais de Taíba é capaz de indicar uma farta dinâmica de ações de compra e venda de terrenos e casas.

Tais ofertas se materializam por uma imensidade de placas ou pinturas alocadas nos muros das construções e dos postes localizados nas áreas de maior visibilidade do distrito.

Como o turismo tornou-se o dínamo da economia local, é interessante perceber que o oferecimento de residências para alugar-se por temporada é significativo. Junto com estas residências, estrutura-se uma rede receptiva composta por várias pousadas, restaurantes e barracas que podem ser encontrados na avenida principal, Capitão Inácio Prata, bem como nas áreas próximas à faixa de praia. O incremento populacional destacou promoveu expansões nas áreas de ocupação da região, sendo a zona conhecida como Nova Taíba o principal exemplo destas ampliações de ocupação. Em Nova Taíba, entretanto, predomina a ocupação de veraneio, enquanto o comércio fica mais situado na Avenida Capitão Inácio Prata. Como o espaço foi ocupado de forma relativamente recente, as vias de acesso são as de calçamento e muitas ainda formadas por terra batida. O local será abrangido pelo sistema de esgotamento sanitário ao qual o presente estudo relaciona-se, tendo sua justificativa residindo, dentre outros fatores, nas ausências de abastecimento de água e coleta de esgoto por redes.

Assim, como o Pecém, Taíba relaciona-se estreitamente com algumas localidades. Dentre elas, de forma especial para o sistema de esgotamento sanitário, merece realce a localidade de Lagoa das Cobras. O lugar conta com uma lagoa já bastante importante para a estrutura sanitária local e que será ainda mais fundamental quando o projeto em questão for executado. Em termos de ocupação espacial, o que pôde ser observado foi uma comunidade de pequenas dimensões, composta por casas e pequenos comércios, dentre eles um supermercado que parece ser uma de suas principais referências. As casas, em sua maioria, são de alvenaria e possuem um só pavimento, estando situadas em uma estrada de terra batida que é contornada por uma vegetação intensa. Como dito em outro momento, a organização social local, na busca de representar os moradores das mais distintas áreas, estrutura-se em São Gonçalo do Amarante a partir de uma grande soma de associações ou conselhos, e Lagoa das Cobras não foge à regra: a localidade possui a “Associação Comunitária dos Moradores de Lagoa das Cobras”. Voltando um pouco ao caráter essencial da comunidade no que concerne ao esgotamento sanitário da região, é importante frisar que ela foi locus de ação do PRODETUR, sendo objeto de recuperação e controle ambiental, transformando-se, portanto, em uma Unidade de Conservação Ambiental, o que implica um maior cuidado com os

usos e explorações do solo entre os demais recursos. Por fim, Lagoa das Cobras é dotada de um significativo potencial paisagístico, apresentando-se como um cenário que mistura dunas, água e coqueiros em pequenas ilhas dentro da própria lagoa. Nesse sentido, ações de exploração de tal potencial já vêm sendo desenvolvidas: existem passeios oferecidos por operadoras turísticas do distrito de Taíba, assim como um hotel instalou-se nas imediações da comunidade.

5.3.2.7 - Projetos Estruturantes para o Distrito

Urbanização da Faixa Litorânea da Sede do Distrito da Taíba

Uma característica do desenvolvimento urbano na região litorânea de São Gonçalo do Amarante é seu processo acelerado de urbanização, causado pela construção do novo Complexo Industrial Portuário do Pecém, CIPP. O Distrito da Taíba servirá de apoio ao Distrito do Pecém com a urbanização da sua faixa litorânea e tendo como consequência a configuração de uma Zona de Urbanização Prioritária, localizada junto à faixa litorânea, que contará com equipamentos de hospedagem, centros de convenções, de negócios, áreas de lazer, entre outros equipamentos de apoio ao CIPP.

O Distrito da Taíba, quando inserido no plano regional elaborado para a área compreendida entre a zona costeira, o limite municipal de Fortaleza, a BR-222 e o limite do Projeto de irrigação Curu-Paraipaba, será um aglutinante turístico. Deverá ser pólo de eventos turísticos, sendo necessária a implantação de projetos de melhoramento para o distrito, como o projeto de Urbanização da Faixa Litorânea da Sede do Distrito da Taíba.

O projeto busca criar possibilidades de novas relações espaciais das atividades urbanas e seus fluxos, para:

- Promover um novo caráter urbano para São Gonçalo do Amarante, principalmente em seus distritos litorâneos, adjacentes a área portuária;
- Preservar os espaços de natureza sensível e drenagem natural;
- Restaurar as condições ambientais dos recursos naturais encontrados na região e ordenar seu uso, criando a manutenção adequada das condições ambientais;

- Dotar a faixa litorânea do Município de equipamentos relacionados ao turismo, principalmente o turismo de negócios e o turismo de segunda residência, através de Zona de Urbanização Prioritária;
- Relocar os usos inadequados das praias;
- Implantar um calçadão paisagístico em toda a faixa litorânea da Taíba e Pecém;
- Criar acessos através de vias paisagísticas, garantindo o acesso à faixa de praia;
- Construir quiosques padronizados para a implantação de bares e banheiros públicos.

O projeto vai criar um desenho urbano específico com a padronização das barracas de praia, com pavimentação adequada das vias de acesso à praia, paginação especial do pavimento do calçadão paisagístico, iluminação pública, sinalização, arborização, estacionamentos e playgrounds, além da implantação de mobiliário urbano, tais como bancos e lixeiras. A área a ser tratada corresponde a 7,2 km de litoral. A urbanização deverá acontecer respeitando as áreas não urbanizáveis como a faixa de praia, os mangues e demais recursos naturais que necessitam de preservação.

Parque eólico

O Ceará é atualmente o maior produtor de energia eólica do Brasil. São 18 parques instalados com capacidade de produção de 519 megawatts, o que corresponde a aproximadamente, 56% da produção nacional. Entre esses parques está o do distrito de Taíba que por sua localização geográfica privilegiada, com ampla faixa de litoral e as condições climáticas favoráveis oferecem as circunstâncias necessárias para o sucesso de investimentos nesta nova matriz energética. De acordo com análise realizada pelo Centro Brasileiro de Energia Eólica, em todo o litoral cearense há a incidência de fortes ventos, com uma média anual de velocidade entre 8,0 e 10,0 m/s, com baixa turbulência e alta persistência de direção no quadrante nordeste/sul. Tudo isso corresponde às melhores características do mundo para aproveitamento da energia eólica em larga escala. Além da energia dos ventos, o Ceará também é pioneiro em investimento e pesquisas que extraem energia da luz do sol e da movimentação das marés.

Os primeiros estudos para a implantação de parques eólicos no Ceará começaram na década de 1990. Nessa época foram instalados no estado os primeiros anemógrafos computadorizados sensores especiais que registram continuamente a direção (em graus) e a velocidade instantânea dos ventos (em m/s), bem como a distância total (em km) percorrida pelos ventos com relação ao instrumento e as rajadas (em m/s).

Os resultados dessas medições permitiram determinar o potencial eólico local e a instalação das primeiras turbinas eólicas do Brasil. Localizada no município de São Gonçalo do Amarante, a Central Eólica de Taíba, com 5 MW de potência, foi a primeira a atuar como produtora independente no País. Em operação desde janeiro de 1999, a usina é composta por 10 turbinas de 500 kW, geradores, rotores de 40 m de diâmetro e torres de 45 m de altura.

Trata-se também da primeira usina eólio-elétrica do mundo construída sobre dunas de areia. Sua implantação durou cerca de seis meses, produzindo hoje 17,5 milhões de kWh/ano, suficientes para suprir de forma limpa e renovável as necessidades domiciliares de uma população de cerca de 50 mil pessoas.

Assim, o Ceará saiu de uma situação de total dependência energética, em que importava de outros estados 100% da energia que precisava, para ocupar a liderança, com 35% da potência nacional. Atualmente, cerca de 50% da energia elétrica consumida em todo o estado é gerada a partir dos ventos.

5.3.2.8 - Ações Governamentais

Ações Governamentais de Âmbito Municipal

Como decorrência do Plano Diretor do Desenvolvimento Urbano - PDDU, os projetos estruturantes eleitos para serem implantados no município de São Gonçalo do Amarante e que se referem ao distrito de Taíba, são os abaixo citados:

- Urbanização das praias da Taíba e Pecém;
- Abastecimento d'água e esgotamento sanitário da Taíba.

A localidade litorânea de Taíba, localizada ao lado da praia e porto de Pecém, possui abastecimento de água de poços ou cacimbas e apresenta potabilidade duvidosa pela ausência de rede de esgotamento sanitário, e existência, nessa área, de grande número de fossas que contaminam as águas subterrâneas. Taíba, pelo fato de localizar-se ao lado do Complexo Industrial e Portuário, apresentará uma urbanização acentuada nos próximos anos, assim como poderá vir a ter uma grande área de lazer, sendo recomendada a implantação de sistema de esgotamento sanitário.

5.4 - Diagnóstico do Patrimônio Histórico e Arqueológico

Metodologia

O diagnóstico apresenta um perfil do conhecimento atual acerca do Patrimônio Arqueológico e Histórico, áreas de interesse científico e manifestações culturais existentes nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento que abrange o Município de São Gonçalo do Amarante.

Para o diagnóstico relacionado ao Patrimônio Arqueológico, a metodologia foi orientada de modo a atender o que preconiza o Art. 1º da PORTARIA IPHAN Nº 230, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/022, para execução de Estudo Impacto Ambiental, com vistas à obtenção da Licença Prévia.

Neste estudo, foram consideradas as Áreas de Influência Direta e de Influência Indireta do Projeto, que foram submetidos a metodologias distintas de estudo, levando-se em conta a iminência dos riscos de destruição.

A contextualização arqueológica da área de influência do empreendimento foi elaborada a partir do levantamento de dados secundários e do levantamento arqueológico de campo, em sua Área de Influência Direta. O levantamento de campo contemplou todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada, restringindo-se a uma prospecção visual de superfície, sem coleta de amostras.

Estão incluídos neste estudo:

- Caracterização etno-histórica e arqueológica da Área de Influência Indireta, com ênfase nos aspectos da cultura material e arrolamento dos bens legalmente protegidos pela União, e ainda aqueles de interesse dos órgãos estaduais e municipais de cultura e/ou educação, encarregados da proteção de bens culturais.
- Diagnóstico dos bens arqueológicos, históricos e manifestações culturais existentes na Área de Influência Direta, buscado através de:
 - Dados secundários, com base na produção acadêmica referente à arqueologia na área de influência;

² Art 1º - Nesta fase, dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.

- Coleta de informações de campo, com base na:
 - Vistoria de superfície na área do empreendimento; e
 - Testemunhos orais dos habitantes daquela área.

- Educação patrimonial

Etapa de gabinete:

Levantamento de dados secundários (bibliográfico) com vistas à contextualização cultural, envolvendo o patrimônio histórico e arqueológico, da área de influência do empreendimento.

Nesta etapa foram buscadas informações relacionadas às primeiras investidas colonizadoras, tanto de portugueses quanto de holandeses, assim como os escritos relativos à resistência e a cooptação de grupos indígenas.

A contextualização etno-histórica envolveu parte da Região do litoral cearense e suas conexões com o restante da costa leste do Nordeste.

Buscou-se ainda localizar e estudar informações acerca de sítios arqueológicos pré-históricos e históricos, com vistas a uma análise e avaliação de eventuais alterações que pudessem vir a ser provocadas, em locais de valor histórico e arqueológico, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Levantamento de dados referentes a sítios arqueológicos registrados no IPHAN e instituições de ensino e pesquisa na própria região.

Etapa de campo:

A par dos estudos documentais, foi realizado um levantamento preliminar de campo, restrito a uma prospecção visual de superfície na área de influência direta. Buscou-se ainda, através de contatos com moradores locais, obter informações acerca de vestígios que pudessem conduzir à localização de sítios arqueológicos naquelas cercanias.

Durante tais contatos buscou-se não apenas o resgate de informações acerca da ocorrência de artefatos arqueológicos, mas, sobretudo, imbuir à população da importância do resgate e preservação de seu patrimônio cultural material e imaterial.

Nesta ocasião foi dado início a um programa de educação patrimonial através da identificação das escolas onde se poderá implantar a próxima etapa de execução de palestras voltadas para a discussão sobre a identificação e proteção dos bens e manifestações culturais.

Com base no potencial arqueológico da área, estabelecido a partir dos dados secundários e da prospecção em campo, se fez a caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio cultural e arqueológico da área de estudo – Diagnóstico - Ainda em decorrência das avaliações dos impactos está sendo apresentado um “**Programa de Monitoramento Arqueológico**”, compatível com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, sinalizando com a possibilidade de uma Proposição de Programa de Resgate Arqueológico, que, em sendo o caso, deverá ser posteriormente detalhado, não sendo, entretanto objeto deste estudo.

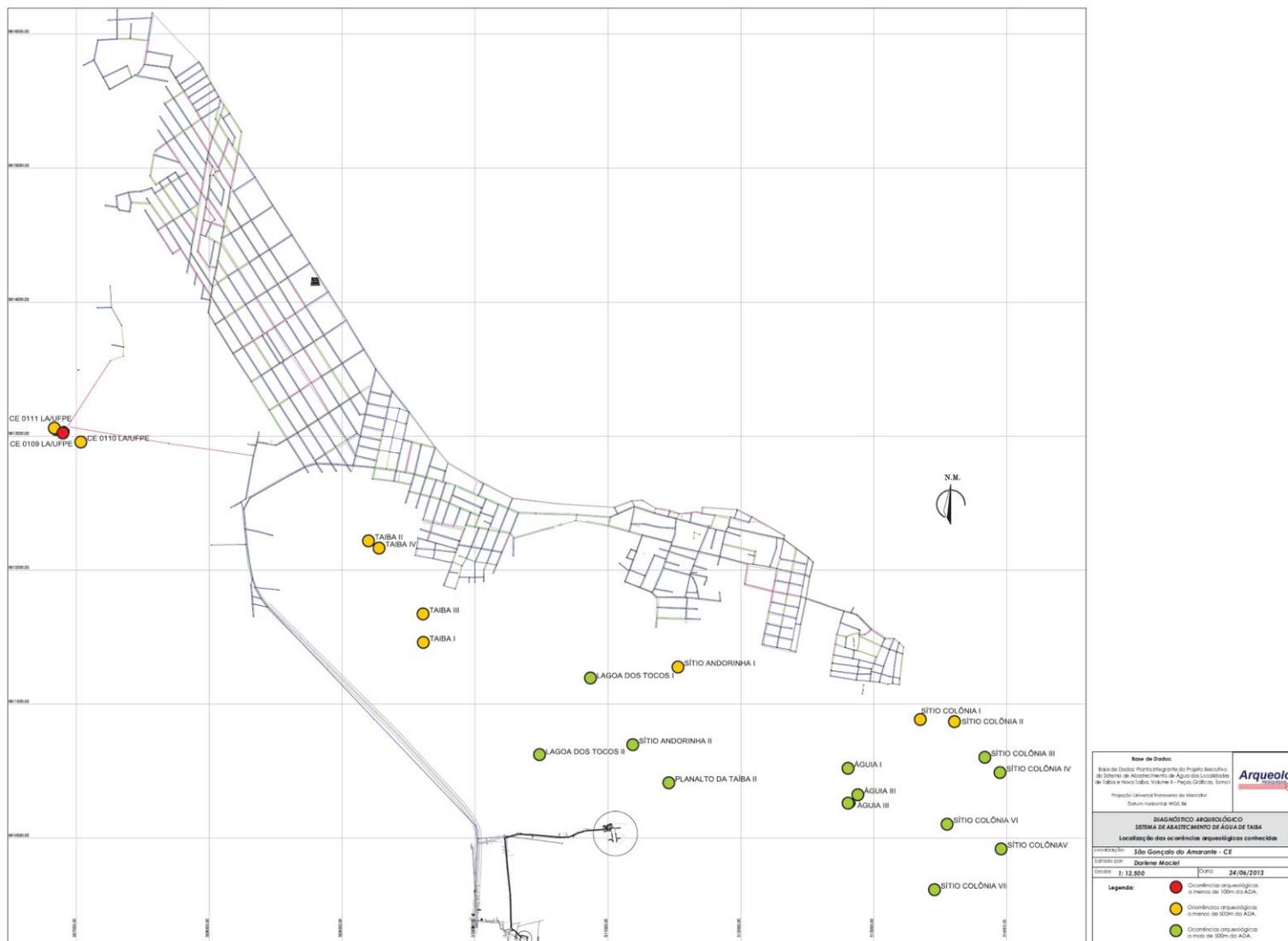
5.4.1 – Prospecção Arqueológica de Superfície na Área do Empreendimento.

O levantamento de possíveis indicadores de registro arqueológico, através da inspeção visual de superfície, abrangeu toda a área de influência direta do empreendimento (Figura 8). Contemplou assim todos os compartimentos ambientais da área a ser implantada, conforme preconiza o Art. 2º da Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/02

A metodologia utilizada em campo constituiu-se, inicialmente na identificação do perímetro da área. Para tanto, em campo, os limites do terreno já haviam sido transferidos para o GPS, permitindo a recuperação de cada um dos vértices.

Durante a prospecção de superfície o trecho foi percorrido pela equipe, e na ocasião foram georeferenciados pontos de controle que foram documentados fotograficamente. O banco de fotografias gerado na prospecção segue mais adiante (ver EIA).

Figura 8: Planta com a Localização das Ocorrências Arqueológicas Conhecidas na Taíba.



Pontos de maior interesse, selecionados a partir do resultado de trabalhos anteriores onde foram localizados vestígios arqueológicos, sofreram uma prospecção visual mais intensa. Nos municípios de entorno, notadamente em Paracuru, foram localizados vestígios de ocupações pretéritas em dunas com formação de eolianitos. Essas formações rochosas sedimentares são encontradas na face noroeste da ADA. Outros vestígios também foram localizados em áreas próximas a fontes d'água. Assim, esses locais foram mais intensamente prospectados.



Foto 17: Eolianitos próximos aos loteamentos no noroeste de Taíba.

Não foram localizados vestígios arqueológicos durante a prospecção de superfície na ADA.



ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL

6.0 - ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL

A planície costeira e o tabuleiro pré-litorâneo do distrito de Taíba estão sujeitos de forma intensa à atividade humana, que intervém significativamente, nas áreas de zona de praia, de domínio de marés, de dunas móveis e fixas, nas margens dos recursos hídricos, dentre outros, por meio de construções de casas e empreendimentos turísticos, comerciais e de geração de energia eólica.

Estes equipamentos e obras interferiram direta e indiretamente nos processos sedimentares, morfológicos e oceanográficos da região, revelando-se como um dos fatores que provocaram o avanço da erosão na linha de praia, promovendo, ao longo do tempo, a degradação ambiental em vários setores da planície costeira. Outra face negativa desse processo é na fixação dos terrenos de domínio e de migração dos campos de dunas, degradando o ambiente natural e soterrando lagoas e áreas agrícolas situadas à retaguarda das dunas móveis.

Utilizando o Levantamento Topográfico Planialtimétrico da área do Projeto, com planta à escala 1:2000 editada pela CAGECE em 2010, mais fotografias aéreas de diversos anos e imagens de satélites, a equipe multidisciplinar da GEOLOGICA realizou os estudos de mapeamento geológico e geomorfológico; investigação biológica (cadastro e observação da vegetação, identificação das espécies da flora e da fauna dos ambientes locais) e socioeconômica (infraestrutura, uso e ocupação etc.), que com as demais investigações de campo resultaram na caracterização dos recursos naturais, possibilitando o conhecimento da dinâmica ambiental e o diagnóstico dos meios natural e antrópico existentes na área.

Tais resultados permitiram a elaboração do Mapa de Zoneamento Geoambiental aqui apresentado na escala de 1:40.000, onde são identificadas as zonas distintas que expressam a dinâmica ambiental atuante, a saber: Planície Flúvio-Marinha; Zona de Praia; Planície de Deflação, Campo de Dunas (dunas fixas e dunas móveis) e Tabuleiros Litorâneos. Vale salientar que a escala utilizada no mapa aqui elaborado possibilitou o zoneamento de toda a região (Taíba e entorno) e assim incluindo a Área Diretamente Afetada – ADA pelo empreendimento e entorno imediato.

6.1 – Planície Flúvio-Marinha

Os terraços flúvio-marinhos estão localizados entre a faixa de estirâncio e os sedimentos da Formação Barreiras (área atualmente em estado avançado de urbanização) e ao longo das margens do estuário do Rio São Gonçalo e do Riacho das Guaribas. Estes depósitos foram também mapeados por diversos autores, onde constam datações atribuindo idades variando desde 6.000 anos AP (Antes do Presente), em regiões mais interiores das planícies costeiras a valores em torno de 900 anos AP, em áreas mais próximas da zona de praia como é o caso de sua pequena área de ocorrência na ADA aqui mapeada.

As sondagens realizadas na planície litorânea da Taiba (região da Taibinha e Colônia) amostraram um pacote sedimentar onde a estratigrafia confirma eventos trans-regressivos do nível relativo do mar, pois foram encontrados sedimentos retrabalhados pelas marés (areia de praia) e camadas onde o transporte eólico predomina (areia de duna). Portanto, os depósitos geológicos amostrados em subsuperfície não sofreram influências de processos exclusivamente continentais (sedimentos fluviais) e sim confirmam um ambiente misto, típico de planície costeira, onde ocorre a interação de eventos originados através de fluxo de energia proveniente do retrabalhamento das marés e dos ventos.

As características geomorfológicas da área definem uma extensa faixa de terra, entre a foz do estuário do Rio São Gonçalo e o promontório da praia da Taiba. Sobre esta morfologia ocorrem localmente campos de dunas de até três gerações, riachos e lagoas sazonais (interdunares e sobre o terraço marinho). Especificamente nas localidades de Taibinha e Colônia da área em estudo, toda a faixa plana e com suaves mergulhos em direção ao mar é representada por um terraço marinho, no qual em alguns locais está recoberto por sedimentos eólicos (arenosos), lacustres (areno/siltico/argilosos) bem como materiais de terraplanagem e aterros de residências.

A zona de Planície Flúvio-Marinha da AID engloba as margens próximas à foz do Rio São Gonçalo e do Riacho das Guaribas, que possuem influência de sedimentação marinha com contribuição de bioclastos e água salina.

Na região do Projeto ocorrem diversos córregos, lagos e lagoas, algumas interdunares, que não foram mapeados em função da escala adotada no Mapa de Zoneamento Geoambiental (1:40000). Os recursos hídricos não possuem influência marinha e acumulam sedimentos de composição

textural na faixa de areia e constituição mineralógica predominante de grãos de quartzo com esfericidade e arredondamento elevados, com contribuição dos Campos Dunares. Em alguns destes lagos, ocorre uma sedimentação argilosa associada com matéria orgânica em forma de pequenas lentes intercaladas e sem continuidade.

A pequena área de ocorrência da zona de Planície Flúvio-Marinha situa-se à margem direita, na foz do Rio São Gonçalo. Em termos litológicos, as aluviões são representadas por areias com granulometrias variando de finas a média, de coloração cinza-claro e/ou amarelo-claro, gradando para tonalidades escuras, podendo ainda ocorrer, localmente, areias grossas e cascalhos, bem como argila com matéria orgânica em decomposição.

Considera-se ainda o aporte de sedimentos por meio eólico tendo em vista a extensa faixa de Planície de Deflação que cresce ao longo da área de expansão urbana da Taibinha no sentido da embocadura do Rio São Gonçalo. Ali são remobilizadas areias de praia e de dunas que migram até a margem direita deste rio no trecho mapeado. No contato com as dunas fica restrito o aporte de sedimentos pelíticos ao depósito, tem-se que o mesmo é bastante enriquecido em material arenoso chegando até mesmo a se ter faixas unicamente com sedimentos arenosos.

Tendo em vista que o riacho Guaribas é um canal fluvial de pequeno porte, a contribuição das águas oceânicas são mais significativas do que o aporte de água doce. Assim o desenvolvimento do depósito sedimentar flúvio-marinho se dá de modo localizado.

Diante desta dinâmica, o depósito flúvio-marinho do riacho Guaribas apresenta uma constituição areno-argilosa, de granulometria fina, com grãos de quartzo, e enriquecimento de matéria orgânica. De uma maneira geral, a coloração do sedimento superficial apresenta-se em tons de marrom claro, e em subsuperfície esta coloração passa a ser mais enegrecida. A variação dos aspectos sedimentológicos tem relação direta com a deposição de material proveniente da flora e da fauna típicas deste ambiente, a qual é responsável pela deposição de matéria orgânica.

6.2 – Zona de Praia

As praias, na sua faixa de estirâncio (entre as marés baixa e alta), representam depósitos de sedimentos constituídos por areia, cascalho, conchas de moluscos, etc., acumuladas por ação das ondas e por apresentar mobilidade, se ajustam às condições hidrodinâmicas locais.

Os depósitos praias recentes, especialmente próximo à foz do Rio São Gonçalo, são constituídos por areias de granulação média a grossa e cascalhos, restos de conchas, minerais pesados. Formam um depósito contínuo, entre a base das dunas móveis e linha de maré baixa.

Por toda a região de entorno (Taibinha e Colônia) da Taíba velha (centro) a vegetação ocorre de forma esparsa e localizada, composta essencialmente do estrato herbáceo, condicionada ao grau de aridez do terreno e ao menor ou maior abrigo dos processos eólicos.

O setor de berma foi submetido à constante ação dos ventos, com regular movimentação de areias e maresia, o que implica num relativo grau de aridez, só compensado pela pequena profundidade da água subterrânea. Logo, esses fatores retardaram a evolução do solo e da vegetação, impedindo que o ambiente possa atingir o clímax ecológico.

Exceto por algumas frutíferas (coqueiros, cajueiros, etc) plantadas, no setor de berma ocorrem manchas verdes de gramíneas e cyperaceas, bem como alguma vegetação pioneira do tipo ***Iresine portulacoide*** (bredinho da praia), ***Remirea marítima*** (pinheirinho da praia) e ***Leonotis nepetaefolia*** (cordão de São Francisco), além de pontuais ocorrências de espécies invasoras tais como tais como ***Calotropis gigantea*** (hortêncica ou ciúme) e ***Triumfetta sp.*** (carrapicho), notadamente, nos locais onde já houve ação antrópica.

Nessas praias em apreço, observa-se de modo geral que as frações mais grosseiras de areia encontram-se ao longo do nível de maré baixa, diminuindo o diâmetro médio em direção às partes mais altas (crista de praia) desse ambiente, esse fato pode ser resultado da ação contínua do transporte litorâneo, que primeiro promove a remoção das frações mais finas, tendo permanecido no local a porção mais grosseira.



Foto 18: Vista da Região da Taibinha/Nova Taíba desde o Mirante da Taíba.

Nesse ambiente, que se localiza entre os limites de baixamar e preamar, correspondendo à faixa de estirâncio, não há vegetação superior, ocorrendo, no entanto, algumas algas desgarradas do seu substrato e certos invertebrados (crustáceos polichaetos).

A fração mais fina de areia é transportada pelos ventos, nos períodos de intermarés, segundo a direção preferencial E-W, avançando por sobre a zona de pós-praia ou berma que é seguida pela superfície de deflação até o início das dunas móveis antropizadas e acaba constituindo a Planície de Deflação.

Na Taibinha (Foto 40) tais características granulométricas mostram que este ambiente é de baixo risco erosivo, estando estabilizado quanto ao balanço sedimentar ao longo da praia. Porém, não descartam os processos erosivos já verificados na Praia da Colônia, que ainda possui faixa arenosa e apresenta transporte eólico das areias de praia continente adentro até alimentar o campo de dunas a retaguarda.

Na faixa de praia do trecho central (Taiba Velha) não se observa a regular movimentação de sedimentos a partir da praia e o setor de berma praticamente inexistente, pois o alcance das marés em

geral vai até o sopé dos taludes resultantes da presença da zona de Tabuleiros Litorâneos que se encontra frontal a praia. A evolução do limite da preamar e o estreitamento da faixa de praia teve contribuição da ocupação urbana intensa executada nesta área com maior suporte geotécnico devido ao substrato da Formação Barreiras que se estende ao longo da avenida principal (em paralelepípedo) denominada Capitão Inácio Prata.

Desde o centro urbano da Taíba podem ser vistos vários afloramentos de rochas da Formação Barreiras, que demonstram a rara disponibilidade de areias para o transporte eólico ao longo da praia e na direção do campo de dunas. Foram localmente identificados indícios de avanço do mar com recuo da linha de costa, com solapamento e colapso de material da face de abrasão dessa formação, principalmente nos locais de deságue da drenagem superficial.

Os beach rocks encontram-se distribuídos de forma descontínua ao longo da faixa de praia compreendida entre a foz do Riacho das Guaribas e a praia da Taíba. As exposições mais significativas são encontradas na praia da Taíba Velha. Devido ao seu alto grau de cimentação, estas rochas, muitas vezes, funcionam como proteção a determinados setores da costa, diminuindo a energia das ondas que se aproximam da face de praia e evitando a ação erosiva das mesmas.

O solo arenoso (quartzoso) deste ecossistema encontra-se em constante dinamismo, em especial pela ação das marés e dos ventos. Portanto representa importante papel no equilíbrio sedimentológico praiado da região e deve ser preservada de qualquer movimento de terra e/ou ocupação, ficando sua morfologia natural e seu corpo de areia com o papel de proteger a costa.

6.3 – Planície de Deflação

Constitui a zona situada a partir da linha de preamar máxima hoje observada, desde o terraço de berma até o início das dunas móveis antropizadas, numa faixa descontínua frontal a praia, em parte ocupada por hotéis e outras edificações e nas áreas livres é utilizada como via por veículos tipo bugre ou off road, apresentando maior mobilidade eólica de areias em direção ao interior.

É uma extensa área onde a evolução dos processos sedimentares apresenta-se bastante intensa e ocorre uma progressiva expansão da superfície aplainada resultante da forte remobilização eólica, com redistribuição dos volumes de areia antes depositados e conseqüente compensação

topográfica do terreno. Nesta área o preenchimento das depressões, a redução dos topos e a suavização dos taludes por ação eólica, tem como resultado a superfície de aplainamento hoje mapeada, onde domina o intervalo de declividade entre 5% e 15% que tende a ficar mais plano. Caracterizam-se os processos existentes na Planície de Deflação regional.

A planície de aspensão eólica, que avançou ao longo de épocas de estiagem favoráveis a forte ação dos ventos, propiciou correntes eólicas que atuaram na base e nas encostas de algumas elevações, representadas por pequenos cordões de dunas com vegetação à época existente, causando ora erosão ora deposição, com predominante aplainamento em forma de um lençol de areia pouco espesso e de mobilidade retardada pela vegetação resistente.



Foto 19: Vista da Planície de Deflação à retaguarda da Taíba Velha.

Os sedimentos são descritos como essencialmente quartzosos, de granulometria fina a média, coloração esbranquiçada, mas sendo comum a ocorrência de outros minerais como zircão, ilmenita, rutilo (dentre outros) além de restos de carapaças de animais marinhos e matéria orgânica depositada durante as marés de sizígia.

Devido à redução da alimentação por sedimentos marinhos, face à maior ocupação antrópica registrada nos últimos anos, os grãos de areia que antes se avolumavam hoje são reduzidos e continuam em trânsito, principalmente nos períodos secos, até os setores abrigados onde se dá acumulação e se formam as dunas.

Tal fato hoje é representado por duas rampas suaves ascendentes, com direção NE-SW e declividade abaixo de 15%, que hoje ocupam grande parte da área enfocada. Desenvolveu-se uma ampla superfície de deflação e aplainamento desde a porção mais próxima da praia, como pode ser visto nas regiões a leste (Colônia) e a oeste (Taibinha) da Taíba. Também se verifica que nos locais onde foram instalados conjuntos de geradores eólicos, houve a expansão da Planície de Deflação desde as áreas terraplenadas (platôs e estradas de acesso) em direção ao interior.

Quanto a sua cobertura vegetal ocorrem manchas isoladas de gramíneas e cyperáceas, bem como alguma vegetação pioneira do tipo *Iresine portulacoide* (bredinho da praia), *Remirea marítima* (pinheirinho da praia) e *Leonotis nepetaefolia* (cordão de São Francisco), além de ocorrências de espécies invasoras como a *Calotropis gigantea* (hortêncica ou ciúme) nos locais onde houve maior ação antrópica (terraplenagens, deposição de resíduos) e evolução do processo de deflação.

6.4 – Campo de Dunas

A área estudada compreende unidades geológicas de grande importância para o equilíbrio da dinâmica do sistema costeiro atual, das quais se destacam as dunas móveis e as dunas fixas que constituem o Campo de Dunas situado entre o Riacho das Guaribas (no Pecém) e o Rio São Gonçalo (Nova Taíba), logo, abrangendo toda a ADA aqui mapeada.

6.4.1 – Dunas Móveis

Quando estudamos o ambiente costeiro da ADA, destacamos a participação do ambiente praiado como fonte de sedimentos para a formação das dunas desde 5.100 AP (anos antes do presente), conforme oscilações do nível do mar evidenciadas regionalmente. Hoje se tem um campo de dunas com até 5 km de extensão, desde a faixa de praia até os tabuleiros litorâneos, que recebe suficiente

aporte de areias, o qual se inicia na Praia da Colônia, junto ao Riacho das Guaribas, numa faixa de praia com extensão de aproximadamente 4 km até o promontório da Praia da Taíba (constituído de arenitos e beach rocks).

No processo sedimentar de formação das dunas tem-se a zona de intermarés (estirâncio) preenchida e com excedente de areias a disposição do transporte eólico em direção ao continente. Durante as oscilações relativas do nível do mar e dos fatores climáticos (índice de aridez, ventos, etc.), registrados no Holoceno, foram proporcionadas condições ideais para a remobilização eólica de grandes volumes de areias desde a faixa de praia.

A terceira e última geração de duna é localmente formada a partir de pequenas remobilizações eólicas posicionadas desde a zona de berma até a zona de acumulação à retaguarda, onde constituem as Dunas Móveis, hoje em processo de ocupação (Rodovia CE-156 e Parque Eólico) e antropização (expansão urbana).

Situada estruturas dunares móveis à retaguarda da costa da Taíba, distante mais de 700 metros da praia, tem-se a Lagoa dos Tocos que apresenta características freáticas e situa-se numa zona de deflação mais deprimida no meio das dunas móveis, logo sem qualquer riacho afluente ou efluente. Tal lagoa enche-se pelo escoamento subterrâneo voltado para o seu leito, que funciona como anfiteatro das águas subterrâneas, até alcançar um nível de estabilidade que se prolonga durante o período de excedente hídrico. Porém, em face da movimentação das dunas, localmente alterada por interferências antrópicas, em anos críticos de cheias esta lagoa, que não possui sangradouro definido, acaba por estourar aleatoriamente atingindo as áreas agrícolas e as edificações situadas a jusante, podendo causar graves prejuízos à comunidade à jusante.

Tal fato exemplifica a vulnerabilidade desse ambiente, que necessita de planejamento específico quanto ao uso e ocupação de terrenos em Dunas Móveis, mesmo quando o seu aproveitamento/utilização for inevitável. As experiências demonstram que quando deformadas (platorizadas ou aplainadas) por terraplenagens etc., as estruturas dunares (barcanas, longitudinais ou transversais) passam a migrar aleatoriamente e mais rápido sobre os recursos hídricos, soterrando infraestruturas públicas e privadas, logo, promovendo degradação ambiental e reduzindo o bypass de areias para as praias hoje sob erosão.

6.4.2 – Dunas Fixas

As dunas ocorrem sobre o terraço e tabuleiros pré-litorâneos e foram originadas em estágios relacionados com mudanças climáticas, dando origem a três gerações de corpos dunares. As dunas de primeira geração foram formadas quando o nível do mar estava mais elevado do que o atual, provavelmente durante o máximo transgressivo, o qual proporcionou a formação de falésias nos sedimentos tipicamente continentais (as falésias atualmente estão parcialmente coberta por sedimentos eólicos, mas afloram na área urbana da Taiba).

As dunas de primeira geração, fixadas por vegetação arbórea/arbustiva, ocorrem ao sul do terraço marinho e foram as responsáveis pelo desvio do leito fluvial do Riacho da Guaribas, pois estão nitidamente posicionadas ao longo de sua margem direita (em alguns locais foram responsáveis pelo soterramento de depósitos de mangue).

Testemunhadas em subsuperfície por sondagem, posicionada através de contato erosivo sobre a Formação Barreiras e com uma espessura média de 10m, estão às dunas de segunda geração, que foram sendo formadas à medida que a planície foi progradando, durante a descida do nível do mar, com a disponibilidade de areia e maior velocidade dos ventos, possibilitando a remobilização eólica deste material em direção ao interior da planície. Trata-se de dunas fixas posicionadas exclusivamente sobre os terraços marinhos (fixadas por vegetação arbustiva e gramíneas).

Analisando a formação destas gerações de dunas, principalmente as de terceira e segunda gerações, pode-se perfeitamente associar as variações do nível do mar com oscilações climáticas. Condições favoráveis à remobilização de grandes volumes de areia estão relacionadas com climas áridos, ventos fortes e extensas zonas de estirâncio, características de períodos regressivos e clima seco. Estabilizações do nível do mar possibilitaram a retomada de climas mais úmidos e consequentemente ventos mais amenos, favorecendo a fixação das dunas por vegetação nativa. Portanto, as três gerações de dunas presentes na área testemunham condições paleoclimáticas que ocorreram durante a formação dos terraços marinhos.

Nos setores de Dunas Fixas antropizadas, pelo lado sul da área do empreendimento, a influência do desgaste erosivo eólico, somado ao grau de aridez e a elevada profundidade da água, resulta numa superfície litológica com pouca cobertura vegetação, exceto por algumas frutíferas (coqueiros, cajueiros, etc) plantadas pelos ocupantes dos terrenos.

A porção N Lagoa das Cobras, onde se situa a ETA, possui origem freática, bem caracterizada na porção leste da área, quando estão em contato com as dunas móveis. Neste setor, o complexo hídrico é alimentado pelo exutório interno das dunas que avançaram sobre os espelhos d'água e que lhes conferem a atual forma. Já os exutórios do aquífero formado pelas dunas fixas da porção sul (onde ficará situado o RAP – Reservatório Apoiado de distribuição), resultam numa linha de drenagem, com sentido preferencial na direção norte, que também alimenta a lagoa na sua porção S e se soma à drenagem principal de escoamento fluvial (Riacho Carrapicho).

Portanto, nesse local, em face da vulnerabilidade da vegetação nativa de Campos Dunares existente na paleoduna elevada (ultrapassa 60m de altitude) que abrigará o RAP referido, essa área de Dunas Fixas será na sua maior parte preservada e possui diretrizes de desmatamento e ocupação racional previstas no presente estudo ambiental.

6.5 – Tabuleiros Litorâneos

Corresponde a unidade mais abrangente da região, situada entre a faixa mais costeira do Campo de Dunas, onde se desenvolveu a atual Planície de Deflação que faz limite com a zona de Tabuleiros Litorâneos, que por sua vez se estende ao longo da costa onde é limitada pela Zona de Praia representada em mapa. Na porção ao norte da embocadura do Rio São Gonçalo a zona enfocada é suscedida por depósitos de sedimentos eólicos litorâneos sob intensa deflação, que migram até o leito da Planície Flúvio-Marinha hoje localmente limitada pela atual Planície de Deflação ali constituída.

Na faixa de praia do trecho central (Taíba Velha) não se observa o setor de berma e o alcance das marés em geral vai até o sopé dos taludes resultantes da abrasão marinha da Formação Barreiras que constitui a zona de Tabuleiros Litorâneos que se estende frontal a praia. A ocupação urbana há muito intensificada nesta área com maior suporte geotécnico devido ao substrato de arenitos da Formação Barreiras, também foi favorecida pela execução pioneira da avenida principal da Taíba (denominada Av. Capitão Inácio Prata), que se estende ao longo da costa. Nos locais de deságua da drenagem superficial ao longo da praia, foram identificados processos erosivos com solapamento e o colapso do material desta formação, o que colabora com o potencial avanço do

mar e recuo da linha de costa. Tais locais necessitam de obras de drenagem e estabilidade de taludes suficientes a redução do processo erosivo.

Desde o centro urbano da Taíba podem ser vistos vários afloramentos de rochas da Formação Barreiras, tanto na praia como no terraço situado mais acima, denunciando uma estreita e descontínua camada de areias (sedimentos eólicos litorâneos) que ainda recobre partes desta zona. É fato que mais acima se tem a zona de Planície de Deflação registrando o transporte eólico por remobilização das areias da referida cobertura e dos depósitos acumulados à retaguarda na transição para a zona de Dunas Móveis.

Após o Campo de Dunas, em direção ao interior a zona de Tabuleiros Litorâneos consiste em áreas de uso e acesso livre, própria à expansão urbana e implantação da rede viária, logo, em ambiente estável e com vulnerabilidade ambiental muito baixa. Essas áreas permitem, sob o ponto de vista geológico/geotécnico e ambiental, a instalação de equipamentos e/ou construções de diferentes portes e densidades, conforme as condições de cada local.

Na sua totalidade constituem a unidade geo-ambiental Tabuleiros Litorâneos, mapeada a partir identificação da unidade geológica denominada Formação Barreiras. A qual em superfície é representada por areias quartzosas e solos solonetz solodizado, recobertos pela vegetação de tabuleiros, que se acha fortemente descaracterizada pelo intenso uso antrópico.

Em termos socioambientais, esta é a unidade geoambiental que melhor se adapta ao desenvolvimento urbano esperado com a implantação e operação do projeto de saneamento básico enfocado, visto que possui boas características geotécnicas, menor vulnerabilidade e maior estabilidade ambiental.

Na área da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, uma área rural litorânea a sudoeste da Taíba domina os tabuleiros litorâneos da Formação Barreiras, cuja superfície aplainada possui algumas faixas estreitas onduladas devido ao recobrimento por cordões de depósitos eólicos interiores remanescentes de paleodunas mais afastadas da costa, que foram ao longo do tempo rebaixadas. Nesta e em muitas propriedades rurais a Vegetação de Tabuleiros Litorâneos deu lugar a uma capoeira (estrato arbustivo secundário) que se desenvolveu após o abandono das áreas de cultivo agrícola.





MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

7.0 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise de impactos ambientais é um procedimento legal necessário a aprovação de construção de empreendimentos, que pode ser realizada através da utilização de diversas ferramentas técnicas descrita na extensa bibliografia sobre o assunto. Entre os diversos autores podemos citar Fernández-Vítora (1997), Canter (1998), BNB (1999), IBAMA (2002) e Orea (1999).

Se faz necessário a compreensão do significado do termo “ambiental” quando se elabora uma matriz de impactos ambientais para um empreendimento dessa magnitude. Em muitos trabalhos técnicos e científicos (a elaboração de uma matriz, mesmo de caráter técnico, pressupõe um vasto conhecimento científico), o termo “ambiental” é por vezes substituído pelos termos “socioambiental” ou “ecosocioambiental”. Compreendemos a necessidade que alguns autores tem de querer se fazer compreender quanto a complexidade da análise de ações sobre os meios naturais, mas não achamos necessário acrescentarmos prefixos para atender a cada elemento, ou conjunto de elementos similares que compõe parte do ambiente. Na análise de impactos utilizaremos apenas o termo “ambiental”, pois o ambiente envolve todos os elementos naturais físicos e biológicos, as atividades humanas e as interrelações entre eles, sem necessidade de prefixação.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da construção do Projeto de Saneamento Básico das Localidades de Taíba e Nova Taíba, distritos do Município de São Gonçalo do Amarante foi desenvolvida uma Matriz de Impactos Ambientais específica para esse projeto que teve como fundamentação teórica a matriz proposta por Leopold apud Orea (1999, p. 429 – 437). Esta matriz permite cruzar ações impactantes previstas no Projeto de Saneamento Básico da Taíba com os meios impactados, deixando explícita a relação de “ação e reação” sobre os sistemas ambientais.

O CONAMA na Resolução Nº 001/86 considera impacto ambiental como: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

A Matriz de Impacto Ambiental elaborada para o Projeto de Saneamento Básico do Município da Taíba foi constituída de linhas e colunas cuja interseção permite mensurar os impactos ambientais levando em conta quatro aspectos – caráter que pode ser benéfico “+” ou adverso “-”; importância na escala de 1 a 3 sendo “1” de pequena importância, “2” de moderada e “3” de grande importância; magnitude podendo ser pequena “MP”, média “MM” e grande “MG”; e temporalidade, sendo “P” permanente e “T” temporário.

Nas colunas da matriz estão descritos as ações passíveis de causarem impactos ambientais. Essas colunas estão agrupadas em tópicos e subtópicos hierarquizados em função do conjunto de ações que serão executadas durante o desenvolvimento do projeto.

As colunas estão agrupadas em três tópicos: Fase de Estudo e Projetos; Fase de Implantação e Fase de Operação. Cada uma dessas fases contendo tópicos e subtópicos que são as ações previstas. A estrutura das ações contidas nas colunas e analisadas nesta matriz de impactos ambientais está assim composta:

- Fase de Estudo e Projetos
 - Elaboração do Projeto
 - Planejamento integrado do projeto
 - Contratação de serviços especializados
 - Levantamentos de campo
 - Proposição de soluções
 - Proposição de medidas mitigadoras/ compensatórias
 - Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico
 - Contratação de serviços especializados
 - Levantamentos de campo
 - Definição morfológica da área
 - Divulgação do Projeto

- Volarização da área de implantação
- Reunião com população diretamente afetada pela desapropriação
- Audiências públicas
- Estudos Ambientais
 - Contratação de serviços especializados
 - Levantamentos de campo
 - Caracterização do sistema ambiental
- Fase de Implantação
 - Contratação da Empreiteira
 - Contratação da construtora
 - Preparação da Área
 - Desapropriação dos terrenos
 - Pagamento da indenização
 - Isolamento da área
 - Remanejamento de interferências
 - Demolição
 - Bota fora de material da demolição
 - Riscos de acidentes
 - Rede de Distribuição de Água e Captação de Esgoto
 - Instalação do barracão do canteiro de obra
 - Locação do maquinário
 - Supressão da vegetação
 - Aquisição de material de construção
 - Estocagem de material
 - Retirada da pavimentação
 - Abertura de valas
 - Alteração do fluxo de pessoas
 - Alteração do fluxo de veículos
 - Rebaixamento do lençol freático
 - Assentamento de tubos e conexões

- Reposição da pavimentação
- Travessias
- Ligações domiciliares
- Instalação de força elétrica
- Limpeza e manutenção de equipamentos
- Produção de resíduos sólidos e efluente
- Riscos de acidentes
- Captação e Estação de Tratamento de Água
 - Instalação do barracão do canteiro de obra
 - Locação do maquinário
 - Aquisição de material de construção
 - Estocagem de material
 - Alteração do fluxo de pessoas
 - Alteração do fluxo de veículos
 - Escavação de poços
 - Ampliação da estação de tratamento de água
 - Construção das adutoras
 - Reservatório apoiado de distribuição
 - Limpeza e manutenção de equipamentos
 - Produção de resíduos sólidos e efluente
 - Riscos de acidentes
- Estação de Tratamento de Esgoto
 - Instalação do barracão do canteiro de obra
 - Locação do maquinário
 - Aquisição de material de construção
 - Estocagem de material
 - Alteração do fluxo de pessoas
 - Alteração do fluxo de veículos
 - Elevatórias de esgotos
 - Estação de tratamento de esgotos

- Limpeza e manutenção de equipamentos
- Produção de resíduos sólidos e efluente
- Riscos de acidentes
- Desmobilização e desmonte dos canteiros de obras
 - Retirada dos equipamentos
 - Bota fora de resíduos materiais
 - Desinstalação dos barracões dos canteiros
 - Diminuição do fluxo de pessoas
 - Desmobilização de mão-de-obra
 - Diminuição de risco de acidentes
 - Normalização da rede de serviços públicos
 - Normatização do fluxo de veículos
- Fase de Operação
 - Abertura do empreendimento aos usuários
 - Fornecimento de água tratada
 - Fornecimento de esgoto
 - Diminuição do uso dos poços freáticos/artesianos nas residências
 - Desativação de fossas sépticas
 - Desligamento de esgotos clandestinos aos recursos hídricos
 - Mudança da qualidade da água do lençol freático
 - Mudança da qualidade ambiental do solo
 - Valorização da área
 - Desenvolvimento urbano
 - Desenvolvimento social

As linhas da matriz de impactos contemplam os meios afetados pelas ações descritas nas colunas, sendo apresentados três tópicos: Meio Físico; Meio Biótico e Meio Antrópico. Os Meio Físicos e Biotico estão divididos em tópicos e o Meio Antrópico em tópicos e subtópicos. A estrutura dos meios impactados, apresentada nas linhas da matriz de impactos ambientais, está assim composta:

- Meio Físico

- Ar
- Solo
- Água
- Meio Biótico
 - Flora
 - Fauna
 - Ecossistema/Processo
- Meio Antrópico
 - Socioeconomico
 - Empregos diretos
 - Empregos indiretos
 - Comércio
 - Serviços
 - Arrecadação tributária
 - Saúde pública
 - Cultura
 - Patrimônio histórico-cultural
 - Estilo de vida
 - Estéticos visual e sonoro
 - Paisagem artificial
 - Paisagem natural
 - Altareções sonoras



Como podemos observar a matriz para avaliação de impactos utilizada contempla 80 ações distribuídas em 11 tópicos, estes agrupados em três fases, que podem causar alterações em 17 meios do sistema ambiental. O cruzamento de linhas e colunas da matriz cria a possibilidade de identificar 1.360 impactos diferentes, cada uma delas analisadas em quatro aspectos: Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, acarretando numa potencialidade de interação de resultados na ordem de 5.440 possibilidades.

A apresentação dos resultados na matriz de impactos está definida por critério de coloração, sendo os impactos ambientais benéficos mostrados em cor verde, os potencialmente impactantes adversos em cor amarela, os impactos adversos em cor vermelha e onde não houver interação entre ação e impacto em cor branca.

7.1 - Análise da Matriz de Impactos Ambientais por Fases

A análise da matriz de impactos foi realizada em duas etapas, a primeira versa sobre as ações impactantes das três fases do projeto: Fase de Estudo e Projeto; Fase de Implantação e Fase de Operação, enquanto a segunda realiza uma análise integrada dos impactos das ações sobre os meios: Físico, Biótico e Antrópico.

7.1.1 - Fase de Estudo e Projeto

7.1.1.1 - Elaboração do Projeto

A elaboração do projeto de instalação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante processou-se no âmbito técnico, com uma equipe de profissionais qualificados e especializados. Os aspectos técnicos repercutem no espaço sócio-econômico, sendo suas características determinantes para o desempenho global do próprio projeto.

O projeto contempla a instalação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante, prevê obras do Sistema de Abastecimento de

Água e do Sistema de Coleta de Esgotos, que serão executadas em conjunto para captação, tratamento e distribuição de água, e coleta, tratamento e despejo final de esgoto.

O projeto compreende um conjunto de estudos que foram necessários à verificação da existência de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implantação de infraestrutura de saneamento básico, consubstanciado, principalmente no estudo de capacidade do aquífero atual, capacidade de ampliação da coleta de água, viabilidade de implantação das redes de distribuição de água e coleta de esgoto, quantitativo de domicílios atendidos, opções locacionais das estações de tratamento de água e de tratamento de esgoto, aliados às pesquisas complementares e outras similares, bem como aos demais trabalhos e estudos de engenharia, socioeconômicos e ambientais necessários.

O Projeto de instalação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante, foi dividido em duas etapas, sendo essa primeira tem previsão de entrega em 2015, e terá capacidade de abastecimento da população por 7 anos, objeto do presente estudo ambiental, e uma segunda etapa que deverá ser construída posteriormente e que terá capacidade de atender a uma população de mais de 51.000 habitantes.

Nessa primeira etapa estão previstas intervenções em dois sistemas específicos, o de abastecimento de água e o de coleta de esgoto, contendo as seguintes obras:

- Construção de 15 poços tubulares de captação em manancial subterrâneo;
- Estação de tratamento de água, composta por dois aeradores, 4 filtros, um reservatório apoiado de 100 m³ e dosadores de produtos químicos;
- Estação elevatória de água tratada, composta por dois conjuntos motor-bomba para lavagem de filtros e dois conjuntos motor-bomba para recalque da água tratada para o reservatório apoiado de distribuição;
- Reservatório apoiado de distribuição com volume de 1.500m³;
- Rede de distribuição;
- Ligações domiciliares;
- Rede coletora de esgotos cobrindo 11 sub-bacias de esgotamento, sistema de tubulações, poços de visitas e travessias;

- Construção de 11 elevatórias do tipo submersível;
- Construção de gradeamento simples, desarenador, calha Parshall, leito de secagem, sistema de aplicação de cal e poço de sucção;
- Estação de tratamento de esgoto com uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação;

7.1.1.2 - Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico

Para a execução dos estudos ambientais foram realizados levantamentos bibliográficos associados a trabalhos de campo, que tiveram como objetivos realizar o levantamento da topografia do terreno, da estrutura geológica da área e dos aspectos geomorfológicos. Esses estudos básicos são primordiais para orientar a elaboração do projeto de forma a garantir sua possibilidade de execução técnica, de operacionalização das obras e sua viabilidade financeira.

Os levantamentos de topografia, geologia e geomorfologia da área foram executados na fase preliminar do projeto, sendo constituídos de atividades que não causam interferências adversas ao meio-ambiente, tampouco resultando em alterações no sistema ambiental do seu entorno. Vale ressaltar que foram identificados impactos positivos no meio socioeconômico, que embora sendo mensurados como de pequena magnitude eles são importantes para a contabilização da viabilidade ambiental da área a ser trabalhada.

Os trabalhos topográficos, geológicos e geomorfológicos tiveram como objetivo determinar analiticamente as feições morfológicas do terreno em estudo e ainda representá-las graficamente através de cartas e plantas. Esses trabalhos aportam subsídios ao dimensionamento do projeto, além de servirem como importante acervo técnico tanto para o acompanhamento da execução da obra, como para o acompanhamento da evolução das condições ambientais do empreendimento após a abertura para operação.

Fizeram entre si contrato, para execução destes serviços, uma gama de profissionais de alta qualificação e experiência, professores-pesquisadores oriundos de universidades locais e de outros estados da federação, gerando um pequeno crescimento no setor de serviços. Vale destacar que o contrato assim feito se destina a serviços de curta duração e envolve um número pequeno de profissionais para sua execução. Esses serviços concernem à locação de equipamentos específicos

para as coletas de dados, contratação de profissionais qualificados, o que gera circulação de dinheiro e, conseqüentemente, desenvolvimento das relações comerciais e recolhimento de impostos.

7.1.1.3 - Divulgação do Projeto

A Divulgação do Projeto define as expectativas favoráveis e/ou desfavoráveis, dependendo da localização física e/ou econômica dos agentes sociais. As expectativas, por sua vez, refletem-se no cenário urbano e sócio-econômico, podendo provocar alterações nos valores dos imóveis e no comportamento do mercado imobiliário. Essa etapa apresenta poucas interações entre ações e meios impactados, sendo os impactos positivos, principalmente quando muda o estilo de vida das populações atendidas pelo projeto.

7.1.1.4 - Estudos Ambientais

Os estudos ambientais descrevem a área da Instalação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante, caracterizando-a de forma diacrônica. Essa descrição tornou possível a definição de parâmetros para controle e mitigação dos impactos ambientais. Para a realização dos estudos ambientais foi necessário trabalhos e levantamentos de dados em campo para possibilitar a caracterização do sistema ambiental.

Esta ação exigiu contratação de serviços de profissionais especializados, o que favoreceu um pequeno crescimento no setor terciário local e promoveu o incremento de arrecadação de impostos. Os impactos ambientais dessa etapa são de caráter positivo, de pouca importância e magnitude pequena, sendo também de natureza temporária.

A Tabela 20 apresenta o quantitativo de impactos da Fase de Estudo e Projeto analisado em função do Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade. Podemos concluir que essa fase apresenta 63 impactos, todos positivos, sendo que eles representam 10,9% do total de impactos da Obra. Vale ressaltar que 8,3% desses impactos positivos são de pequena magnitude e de duração temporária.

Tabela 20: Análise de impactos na Fase de Estudos e Projetos

FASE DE ESTUDO E PROJETO											
Caráter	Total	%	Importância	Total	%	Magnitude	Total	%	Temporalidade	Total	%
Benéfico " + "	63	10,9	Pequena " +1 "	48	8,3	Pequena " +MP "	48	8,3	Temporário " +T "	49	8,3
Adverso " - "	-	-	Pequena " - 1 "	-	-	Pequena " - MP "	-	-	Temporário " - T "	-	-
			Moderada " +2 "	8	1,4	Média " +MM "	8	1,4	Permanente " +P "	15	2,6
			Moderada " - 2 "	-	-	Média " - MM "	-	-	Permanente " - P "	-	-
			Grande " +3 "	7	1,2	Grande " +MG "	7	1,2			
			Grande " - 3 "	-	-	Grande " - MG "	-	-			

7.1.2 - Fase de Implantação

Nesta fase é quando ocorre a ocupação das áreas destinadas às obras e infra-estrutura de apoio ocorrendo o primeiro contato da comunidade com a implantação do empreendimento. As atividades a serem executadas nesta fase acarretarão problemas de diversas magnitudes, tendo em conta que envolve fechamento de ruas que hoje são utilizadas pela população, desvios de tráfego, restrições de acesso, demolições, construção de edificações provisórias (barracões de canteiros de obras), movimentação de veículos leves e maquinário pesados, carregamento e descarregamento de materiais de construção, bota fora de entulhos, ocupação da área por pessoas estranhas etc.

Devido a magnitude da obra e suas características de projeto quanto a sua execução essa fase foi dividida em 6 etapas agrupadas em função da natureza da operação e das similitudes de métodos construtivos, que geram impactos similares sobre os meios impactados. Desta forma as atividades desta fase incluem a contratação da empresa executora da obra, a preparação da área, a

instalação da rede de distribuição de água e captação de esgoto, a instalação da captação e tratamento de água, a instalação da estação de tratamento de esgoto, a desmobilização e desmonte dos canteiros de obras.

Essa fase implica, globalmente, em ações de grande magnitude e importância como desapropriação de terrenos, pagamento de indenizações, realocação de atividades, isolamento de áreas, instalação de redes de serviços públicos, execução de demolições; bota fora de materiais, implantação de canteiros de obras, compras e armazenamento de materiais de construção, execução de desvios de tráfego, preparação das áreas destinadas a deposição de materiais excedentes etc.

7.1.2.1 - Contratação da Empreiteira

Para essa etapa, são previstos impactos positivos no meio socioeconômico, propiciados pela geração de empregos diretos por parte da empreiteira, frutos da contratação de mão-de-obra, de engenheiros, técnicos, operários e demais categorias de pessoal qualificado para a execução da obra.

É prevista ainda a geração de empregos indiretos resultantes, por exemplo, da locação de maquinário e da aquisição de insumos. Associado a esse crescimento no mercado de trabalho temos, também, um aquecimento nos setores de comércio e de serviços, locais e regionais, que também geram empregos indiretos. Impulsionado pela necessidade de aquisição de peças e serviços de manutenção dos equipamentos locados para execução da obra.

Com o aumento das ofertas de emprego, diretos e indiretos, e o aquecimento do comércio local e regional, espera-se um incremento na economia local, o que deverá gerar uma maior arrecadação tributária, fator também positivo à implantação do projeto.

7.1.2.2 - Preparação da Área

As desapropriações abrangem o conjunto de procedimentos que vão desde a declaração da utilidade pública de um imóvel para efeito de desapropriação até a efetiva transferência da posse e da propriedade; incluem a cessação do uso dos imóveis residenciais ou dos imóveis não

residenciais que alojem atividades econômicas, repercutindo, portanto, no âmbito socioeconômico de forma prioritariamente negativa.

As áreas necessárias à implantação do empreendimento exigem a desapropriações nas áreas das estações de tratamento de água e esgoto, sem desalojamento de famílias. Não será necessário a realocação de população, nem de atividades terciárias, ou seja, usos residenciais e não residenciais, que normalmente se constituem nos impactos com maiores repercussões socioeconômicas na área diretamente afetada. As desapropriações são apenas de terrenos, sendo a indenização financeira sua maior repercussão na sociedade.

Considerando que os imóveis atingidos deverão estar disponíveis quando do início da fase de implantação, o Projeto prevê medidas que são tomadas com antecedência no sentido de caracterizar as populações e atividades sócio-econômicas afetadas, manter conversações com proprietários, observar os procedimentos jurídicos legais adequados, bem como pagar as indenizações contratadas e tomar posse definitiva dos imóveis.

Tratando-se de obra de instalação de saneamento básico em núcleo urbano as demolições se concentram nas vias públicas com aberturas de valas para instalação das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto.

O fechamento das áreas ocupadas pelos canteiros de obras com tapumes ou outra vedação, mesmo que temporário pelo período determinado pelo cronograma de obras, afetará a paisagem do entorno, podendo prejudicar referenciais importantes e atividades produtivas da região, principalmente as comerciais. As instalações e os equipamentos que serão instalados constituir-se-ão em estruturas estranhas à configuração natural da área, com efeitos negativos na paisagem natural e artificial.

O fechamento de ruas para instalação das redes de saneamento básico alterará o fluxo de pessoas e animais. O volume e características do pessoal circulante serão alterados, ainda, com a concentração de operários das obras. Um fato a ser considerado é que este contingente de operários pode atrair para as proximidades dos alojamentos uma gama considerável de comércio informal de diversas naturezas.

O remanejamento de redes públicas corresponde a todas as obras e atividades de apoio que podem provocar danos nas redes interferentes das concessionárias de serviços públicos. Os remanejamentos das redes de serviços públicos gerarão conflitos com a comunidade nas interrupções que deverão ocorrer no período entre o desligamento e religamento (energia elétrica e água potável). A execução de obras de remanejamento pode causar problemas devido à necessidade de escavações de valas, interdição temporária de vias públicas, etc.

Redes de serviços públicos que venham a ser abandonadas podem vir a reconstituir em focos de vetores indesejáveis. Deve-se ressaltar que os problemas com remanejamentos de rede serão de grande vulto devido ao fato da natureza da obra, construída em centro urbano.

Os impactos positivos da instalação dos canteiros de obras são no meio socioeconômico através da aquisição de material de construção, geração de empregos diretos e indiretos, contribuindo para o pequeno comércio e oferta de serviços no entorno das obras e geração de impostos.

7.1.2.3 - Rede de Distribuição de Água e Captação de Esgoto

A implantação das redes de distribuição de água e captação de esgoto deve ser instalada em conjunto diminuindo os impactos negativos e o transtorno à população. São obras similares do ponto de vista de métodos de engenharia, trata-se da ampliação de escavação de valas, colocação de tubos, ligações domiciliares e repavimentação de vias.

A instalação das redes de saneamento repercute em fatores do meio físico, por sua vez refletindo-se na qualidade ambiental, com reflexos também no cenário sócio-econômico; particularmente, toda a geração de empregos do empreendimento, geração de empregos indiretos, impactos no comércio e nos serviços e aumento na arrecadação de impostos

A implantação das redes de água e esgoto implica na produção de volumes de materiais excedentes que devem ser empilhados para remoção. O material acumulado deve ser transportado para área de recebimento de bota fora da construção. O transporte desse material retirado será realizado por caminhões, repercutindo na circulação de pessoas e veículos, refletindo, também, no âmbito socioeconômico.

A retirada, remoção e transporte do entulho podem gerar grande material particulado em suspensão, causando impactos negativos no ar através da poluição atmosférica. A possibilidade de queda de material durante o trajeto também impacta negativamente o solo, a paisagem natural e no estilo de vida das pessoas residentes no local e próximo as obras.

Alteração no fluxo de veículos constitui-se em fonte de problemas gerando congestionamentos, danos em vias menores, dificultando atividades produtivas e comerciais, ocasionando restrição de acessos. Poderão ocorrer problemas pela sobrecarga de vias secundárias não preparadas para receber, em nível de capacidade e pavimento, o tráfego adicional desviado das vias interditadas.

A movimentação de veículos pesados e equipamentos móveis durante a implantação das redes de saneamento básico poderá provocar conflitos com a vizinhança, interferência com o tráfego local e riscos para redes públicas, como cabos aéreos de energia elétrica e telefonia.

As obras de engenharia, pavimentação e drenagem poderão causar problemas com os rios, riachos, lençóis freáticos e galerias de canalização de córregos e águas pluviais.

A construção e ampliação de obras de arte existentes, como pontes e galerias, vai gerar gases e ruídos que causarão transtornos aos operários envolvidos. Estes problemas também são causados pelo transporte do material escavado para fora da área de construção e de material de construção utilizado na própria obra.

A construção de tubulações, galerias, travessias, de obras complementares, como calçadas, meio fios e cercas de proteção, e a instalação de sinalização vertical e horizontal inclui trabalhos de execução de instalação em moldes para concreto, obras de alvenarias e pintura que podem causar alguns problemas nos meios físico, biótico e antrópico.

Haverá a geração de ruídos provocados pelos equipamentos, principalmente tratores, veículos de transporte, betoneiras, lixadeiras, britadeiras, que também vão gerar partículas atmosféricas que poderão causar poluição do ar.

Outros impactos são a interferência com o sistema viário e de circulação de pedestres, principalmente quanto à operação e manobras de veículos de transporte de material, com riscos de acidentes com operários e/ou transeuntes provocados por manuseio, carga, descarga e quedas de materiais.

A operação de bota fora de materiais de demolição, quando do carregamento, gera grande volume de material particulado em suspensão, bem como no transporte para deposição no local de destino. Nessa operação de transporte e deposição final do entulho os problemas que podem ser detectados são o aumento na quantidade, rotas e horários de caminhões envolvidos podendo provocar conflito com o tráfego local, moradores e atividades; possibilidade de queda de material durante o trajeto, bem como de lançamento de material particulado na atmosfera; excesso de peso por eixo dos caminhões, prejudicando o pavimento.

Essa etapa, como todas as demais da fase de implantação apresenta um risco potencial de acidentes que podem afetar a saúde pública e o estilo de vida das pessoas envolvidas.

Os impactos positivos da construção das redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto são observados no meio socioeconômico através da geração de um número significativo de empregos diretos e indiretos, com forte incremento no comércio e na oferta de serviços no entorno das obras. A circulação de recursos e a aquisição de materiais de construção causam um aumento na arrecadação tributária.

7.1.2.4 - Captação e Estação de Tratamento de Água

A construção de poços, adutoras e ampliação da estação de tratamento de água existente é caracterizada pela instalação de canteiro de obra, locação de maquinário, aquisição e estocagem de material de construção. Dado à natureza dessa obra e suas diferenças em modos construtivos a análise de impactos ambientais dessas intervenções foi realizada separadamente nesse subitem.

As obras deverão contemplar o isolamento da área, supressão da vegetação, destocamento, limpeza de entulhos, drenagem, construção de obras de complementares, instalação de sinalização vertical e horizontal e bota fora de material. Nesta fase já estarão implantadas a infraestrutura de apoio, remanejadas parcialmente as redes públicas e implantados os desvios de tráfego.

Com as obras da instalação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante são esperadas perturbações no meio físico, biótico e antrópico devido aos movimentos de terra, escavações em solo, concretagens,

acabamentos, utilização intensiva de mão de obra, equipamentos e materiais, em diversos turnos de trabalho.

A implantação do canteiro de obras com alojamentos, edificações administrativas e técnicas, áreas de recebimento e estocagem de material, áreas de manutenção e limpeza de equipamentos e veículos e as atividades que nelas se processarão proporcionam grandes alterações estéticas e transtornos no cotidiano das áreas onde estarão instaladas.

A execução da instalação do sistema de Saneamento Básico do Taíba e Nova Taíba repercute em fatores do meio físico, por sua vez refletindo-se na qualidade ambiental e na ambientação local, com reflexos também no cenário socioeconômico; particularmente, na geração de empregos decorrente do próprio empreendimento; apresentará também a geração de empregos indiretos e geração de impostos.

O transporte de material para construção da captação e ampliação da estação de tratamento de água repercute na circulação de pessoas e veículos e no ambiente natural, refletindo, também, no âmbito socioeconômico. A deposição do material excedente repercute também na qualidade ambiental.

O fechamento das áreas ocupadas pelos canteiros de obras com tapumes ou outra vedação, mesmo que temporário pelo período determinado pelo cronograma de obras, afetará a paisagem do entorno, podendo prejudicar o fluxo de pessoas e animais, repercutindo negativamente nas atividades produtivas da região. As edificações, instalações e os equipamentos que serão instalados constituir-se-ão em estruturas estranhas ao ambiente natural.

A execução das instalações dos canteiros com preparação do terreno, construção dos tapumes, edificações, sistema viário, pátios de estocagem e recebimento, de estacionamento, implantação das redes básicas de água, esgotos, elétrica, telefonia etc. são passíveis de provocar ruídos, alterar aspectos de segurança dos transeuntes e operários, prejudicar tráfego local e gerar poluição atmosférica, provocar sobrecarga das redes públicas locais e bloquear o livre escoamento das águas pluviais etc.

A movimentação de veículos pesados e equipamentos móveis durante a construção da captação de água e ampliação da estação de tratamento de água poderá provocar conflitos com a vizinhança, interferência com o tráfego local e riscos para redes públicas.

As demolições e escavações são ações necessárias a preparação do terreno onde ocorrerá a construção de poços e adutoras, incluindo a remoção da vegetação, sendo um forte impacto negativo ao meio físico e biótico.

A remoção do entulho resultante da obra causa impacto adverso nos diversos meios, principalmente nos meios físico e biótico. A retirada de entulho ocasiona o aumento do tráfego de caminhões, podendo causar congestionamentos ou danos na pavimentação devido ao excesso de peso dos caminhões.

Os impactos positivos dessa etapa de construção são semelhantes aos da construção das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto, sendo significativos no meio antrópico com a geração de um grande quantitativo de empregos diretos e indiretos. Outros impactos benéficos são relativos ao aumento da oferta de serviços e do comércio nas áreas de entorno das obras, além do maior volume de impostos arrecadados.

7.1.2.5 - Estação de Tratamento de Esgoto

A construção da estação de tratamento de esgoto é caracterizada pela instalação de estações elevatórias e das lagoas facultativa e de maturação, canteiro de obra, locação de maquinário, aquisição e estocagem de material de construção.

Para instalação da estação de tratamento de esgoto será necessário isolar a área, suprimir a vegetação, drenagem, construção de obras de complementares, instalação de sinalização vertical e horizontal e bota fora de material.

A instalação da estação de tratameto de esgoto são esperadas perturbações no meio físico, biótico e antrópico devido aos movimentos de terra, escavações em solo, obras em concreto como as estações elevatórias, utilização de mão de obra, equipamentos e materiais.

A implantação do canteiro de obras proporciona alterações estéticas e transtornos no cotidiano das áreas onde estarão instaladas.

A instalação da estação de tratamento de esgoto repercute em fatores do meio físico, refletindo-se na qualidade ambiental e na paisagem local, com reflexos no cenário socioeconômico; na geração de empregos decorrente do próprio empreendimento; apresentará também a geração de empregos indiretos e geração de impostos.

O transporte de material para construção da estação de tratamento de esgoto repercute na circulação de pessoas e veículos e no ambiente natural, refletindo, também, no âmbito socioeconômico. A deposição do material excedente repercute na qualidade ambiental.

As obras de construção da estação de tratamento de esgoto necessitam da utilização de veículos pesados e equipamentos móveis poderão provocar conflitos com a vizinhança, interferência com o tráfego local e riscos para redes públicas.

As escavações e construção das lagoas de decantação são ações que acarretam grande impacto negativo ao meio físico e biótico.

A remoção do entulho resultante da obra causa impacto adverso nos diversos meios, principalmente nos meios físico e biótico. A retirada de entulho ocasiona o aumento do tráfego de caminhões, podendo causar congestionamentos ou danos na pavimentação devido ao excesso de peso dos caminhões.

Os impactos positivos da construção da estação de tratamento de esgoto são significativos no meio antrópico com a geração de um grande quantitativo de empregos diretos e indiretos. Outros impactos benéficos são relativos ao maior volume de impostos arrecadados.

7.1.2.6 - Desmobilização e Desmonte dos Canteiros de Obras

Prevê-se que na conclusão do empreendimento e desmobilização da infra-estrutura de apoio possam surgir conflitos referentes à desmobilização, caso os canteiros sejam apenas parcialmente removidos. Será necessária a retirada de todas as estruturas utilizadas no canteiro de obras. A permanência de equipamentos, abandonados, gera impactos estéticos indesejáveis e oferece riscos de impactos ao meio físico e biótico.

Com a finalização das obras o canteiro de obras será desmontado para que ocorra a liberação do espaço público para operação. Nesse momento deveremos observar o imediato impacto ambiental positivo à paisagem local.

Com a desmobilização de mão de obra empregada na execução do projeto será observado impacto negativo no meio socioeconômico, por conta da redução imediata desses postos de trabalho. O comércio local e regional ora aquecido pelas demandas do canteiro de obras também sofrerá redução, também impactando negativamente no meio socioeconômico. No entanto, o fim das operações cessará o risco de acidentes de trabalho.

A remoção do maquinário que causará a melhoria paisagística, associada à liberação dos espaços públicos interditados para implantação do projeto, cessará com as fontes de poluição promovidas pelas obras, ou seja, a poluição sonora, poluição do ar; poluição do solo, poluição da água, trazendo assim impactos positivos aos meios físico, biótico e antrópico.

O fluxo local de veículos deverá ser normalizado e os transtornos causados pela circulação de caminhões e máquinas pesadas deixarão de ocorrer, impactando positivamente no meio sócio-econômico. Vale ressaltar que nesse momento deverá ser observada a necessidade ou não da recomposição da malha viária local que poderá ter sido comprometida pelo fluxo de veículos pesados.

A redução na circulação de dinheiro promovida pela obra acarretará em redução das atividades comerciais ligadas a ele e, por consequência, a redução na arrecadação de impostos, impactando negativamente ao meio sócio-econômico. No entanto a liberação das vias deverá atrair novos investimentos e novas atividades econômicas, que se adéquem a sua finalidade social.

A Tabela 21 apresenta os principais impactos ambientais da Fase de Implantação da obra. Podemos observar pelos resultados apresentados que essa fase é que mais impacta negativamente o meio ambiente, o que é absolutamente normal tendo em vista a natureza das atividades que serão desenvolvidas.

Essa fase apresenta 444 impactos ambientais representando 76,9% do total de impactos do empreendimento. Desses impactos, 213 (36,9%) são adversos e 7 (1,2%) são de potencialmente adversos, que se somados chegam a 240 impactos que representam 38,1% do total de impactos do projeto, sendo parte deles apenas potencialmente negativos. Desses 38,1% de impactos negativos ou potencialmente negativos 30,8% são de pequena importância, pequena magnitude e temporários. Os impactos adversos permanentes são apenas 26 representando apenas 4,5% do total de impactos, decorrentes de modificações socioambientais irreversíveis. Esse fato é

característico de execução de obras civis, que cessadas as atividades, desaparece a maioria dos impactos ambientais adversos.

Apesar de ser constituída essencialmente de obras físicas essa fase apresenta 38,8% de impactos ambientais positivos, principalmente relacionados ao meio socioeconômico. Dos 38,8% de impactos positivos 31,2% são de pequena importância, 31,7% de pequena magnitude, e 31,4% são temporários. Os impactos positivos e permanentes nessa fase do empreendimento são 43, representando 7,5% do total de impactos da obra. Ocorre aqui o mesmo fenômeno que ocorre com os impactos negativos ou potencialmente negativos, a maior parte deles cessa quando as obras terminam.

Tabela 21: Análise de impactos na Fase de Implantação

FASE DE IMPLANTAÇÃO											
Caráter	Total	%	Importância	Total	%	Magnitude	Total	%	Temporalidade	Total	%
Benéfico " + "	224	38,8	Pequena " +1 "	180	31,2	Pequena " +MP "	183	31,7	Temporário " +T "	181	31,4
Adverso " - "	213	36,9	Pequena " - 1 "	178	30,8	Pequena " - MP "	173	30,0	Temporário " - T "	187	32,24
*Adverso " - "	7	1,2	*Pequena " - 1 "	1,2	5,7	*Pequena " - MP "	7	1,2	*Temporário " - T "	7	1,2
			Moderada " +2 "	25	4,3	Média " +MM "	19	3,3	Permanente " +P "	43	7,5
			Moderada " - 2 "	29	5,0	Média " - MM "	33	5,7	Permanente " - P "	26	4,5
			Grande " +3 "	19	3,3	Grande " +MG "	22	3,8			
			Grande " - 3 "	6	1,0	Grande " - MG "	7	1,2			

* Potencialmente

7.1.3 - Fase de Operação

7.1.3.1 - Abertura do Empreendimento aos Usuários

A Fase de Operação do Sistema de Saneamento Básico tem como ações principais a oferta de água tratada e de rede de coleta de esgoto aos Distritos de Taíba e Nova Taíba, a diminuição do uso de poços freáticos ou artesianos, a desativação de fossas sépticas, o desligamento de esgotos clandestinos aos recursos hídricos e mudanças na qualidade da água do lençol freático e dos recursos hídricos em geral, a restauração do tráfego de veículos e a vadições da área do empreendimento.

Outros impactos benéficos da abertura do empreendimento ao público é que proporcionam um desenvolvimento urbano e social na localidade, através da oferta de um serviço público essencial a saúde da população local, melhorando a qualidade de vida das pessoas, através da diminuição dos riscos de doenças.

As alterações do uso e ocupação do solo podem ser notadas pela reestruturação das vias públicas, podendo ser intensificada as atividades imobiliárias, comerciais e turísticas.

A operação do Sistema de Saneamento Básico repercute em fatores ambientais do meio físico, com reflexos na qualidade ambiental, bem como na circulação de pessoas e veículos e na ambientação urbana do entorno e nas atividades socioeconômicas.

A abertura do empreendimento ao público ocasionará impactos positivos nos meios físico, biótico e antrópico, melhorando a qualidade do ar, diminuindo os riscos de poluição do solo e da água. Ela também diminui os riscos de danos a fauna, a flora e ao ecossistema e seus processos.

O funcionamento do empreendimento gerará empregos diretos e indiretos de forma permanente, alterando positivamente o comércio e os serviços localmente.

A saúde pública é alterada pela diminuição da poluição ambiental, pela diminuição de ruídos e pela diminuição dos riscos de acidentes.

A Tabela 22 apresenta o conjunto dos impactos ambientais da Fase de Operação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos de Taíba e Nova Taíba no Município de São Gonçalo do Amarante.

Nessa fase temos prioritariamente impactos ambientais positivos com 68 eventos, representando 11,8% do total de impactos da obra e apenas 2 (0,4%) de impactos potencialmente negativos.

Nessa fase os impactos positivos são 17 (3,0%) de pequena importância, 15 (2,6%) de média importância e 36 (6,2%) de grande importância. Quanto à magnitude, os valores são idêntico a da importância com maiores impactos positivos de pequena e grande magnitude e menores valores para magnitude média.

Os fatores que tornam esses impactos positivos bastante significativos é a sua natureza de serem permanentes. Todos os 68 impactos positivos dessa fase de operação são permanentes, ou seja, eles são benéficos para sempre, ou enquanto dure o funcionamento do Sistema de Saneamento Básico instalado.

Essa fase apresenta 11,8% de impactos ambientais positivos de toda a obra, todos permanentes. A maioria deles é de importância grande e de grande magnitude pelos benefícios socioambientais que representa a entrega da obra para uso da população.

Tabela 22: Análise de impactos na Fase de Operação.

FASE DE OPERAÇÃO											
Caráter	Total	%	Importância	Total	%	Magnitude	Total	%	Temporalidade	Total	%
Benéfico " + "	68	11,8	Pequena " +1 "	17	3,0	Pequena " +MP "	17	3,0	Temporário " +T "		
Adverso " - "	-	-	Pequena " - 1 "	-	-	Pequena " - MP "	-	-	Temporário " - T "	2	0,4
*Adverso " - "	2	0,4	*Pequena " - 1 "	2	0,4	*Pequena " - MP "	2	0,4	Permanente " +P "	68	11,8
			Moderada " +2 "	15	2,6	Média " +MM "	15	2,6	Permanente " - P "	-	-
			Moderada " - 2 "	-	-	Média " - MM "	-	-	* Permanente " - P "	-	-
			Grande " +3 "	36	6,2	Grande " +MG "	36	6,4			
			Grande " - 3 "	-	-	Grande " - MG "	-	-			

* Potencialmente

7.1.4 – Análise da Interação entre os Meios e as Ações Impactantes

7.1.4.1 - Meio Físico

Ar

O ar sofre a ação impactante adversa de 26 ações, todas ligadas a fase de implantação do projeto, ou seja, resultante das obras civis, portanto de caráter temporário e de pequena magnitude e pequena importância.

Não há impactos negativos nas Fases de Estudos e Projetos e na de Operação do Empreendimento. Outra observação é que não há impactos negativos permanentes sobre a qualidade do ar. Da mesma forma, observa-se também que apenas 2 ações são passíveis de causar impactos positivos sobre esse meio físico.

Solo

O solo recebe 43 ações impactantes, sendo 34 adversas e 9 benéficas. Todas as ações adversas estão ligadas a Fase de Implantação do Projeto de Saneamento Básico. Dos impactos negativos um pouco mais da metade são de pequena magnitude e temporários, indicando que os impactos negativos de curta duração sobre o solo, decorrentes das obras.

Os impactos positivos estão ligados principalmente a Fase de Estudo e Projeto e a Fase de Operação da obra, sendo 5 deles considerados permanentes, ou seja, os benefícios serão duradouros para o meio ambiente.

Água

O meio aquático está sujeito a 39 ações, 31 delas adversas, Todos os impactos adversos e potencialmente adversos sobre a água ocorrem na Fase de Implantação da obra. Os impactos negativos são todos temporários, sendo 13 deles apenas potencialmente negativos.

O total de impactos positivos sobre a água são 8, sendo 5 deles permanentes, ligadas principalmente a desmobilização e ao desmonte do canteiro de obra.

A análise do conjunto do Meio Físico nos apresenta um total de 108 impactos, sendo 91 deles negativos. A maioria dos impactos adversos é de pequena importância, pequena magnitude e temporários, indicando que o meio ambiente físico estará sujeito a médias alterações ambientais consequência das obras civis que serão realizadas na área. Todos os impactos adversos ocorrem na Fase de Implantação da ampliação do Sistema de Saneamento Básico dos Distritos da Taíba e Nova Taíba, indicando que após as obras os impactos adversos serão bastante reduzidos.

A análise dos impactos ambientais positivos indica um total de 17 ações benéficas ao meio físico, sendo todas de caráter permanente, ou seja, com benefícios ambientais permanentes após a conclusão das obras de Saneamento Básico.

7.1.4.2 - Meio Biótico

Flora

A Flora terrestre está sujeita a 22 ações, sendo 19 ações impactantes adversas ou potencialmente adversas, que estão ligadas totalmente a Fase de Implantação do projeto, sendo sua maioria de média importância e magnitude. A maioria dos impactos negativos a flora é de caráter permanente, pois se caracteriza principalmente pela retirada da vegetação para construção das estações de tratamento de água e de esgoto.

Os impactos benéficos são 15 e estão distribuídos igualmente entre as três fases estudadas, sendo a maioria deles ligados principalmente a desmobilização e desmonte dos canteiros de obras e Fase de Operação do projeto, a maioria de pequena magnitude e pequena importância. A maior relevância dos impactos benéficos deve-se ao fato de 6 deles serem considerados permanentes, ou seja, os benefícios serão duradouros para o meio ambiente.

Fauna

A fauna local está sujeita a 21 ações adversas ou potencialmente adversas, sendo sua maioria de magnitude pequena e de importância também pequena, sendo todos eles de caráter temporário, todas ligadas a Fase de Implantação do Sistema de Saneamento Básico da Taíba e Nova Taíba.

Sobre a fauna incidem 8 impactos benéficos, 5 deles são permanentes e ligados principalmente a desmobilização e desmonte do canteiro de obra e a Fase de Operação do projeto, resultantes das melhorias ambientais propiciadas após o final da execução das obras.

Ecossistema e processos

O ecossistema e os processos interativos relacionados sofrem 30 impactos adversos ou potencialmente adversos, sendo que todos eles ocorrendo na Fase de Implantação do Sistema de Saneamento Básico. A maioria dos impactos negativos são de pequena magnitude, pequena importância, entretanto 2 deles são permanentes, ligada às obras civis, que desmatam e causam impactos duradouros.

Os impactos benéficos são 10, distribuídos na Fase de Estudo e Projeto e na Fase de Operação, ressaltado que 8 desses impactos benéficos são permanentes, que associados a importância e a magnitude que apresentam os tornam de grande relevância.

A análise integrada das ações impactantes no Meio Biótico nos apresenta um total de 70 impactos adversos, sendo 26 deles apenas potencialmente adversos. Aproximadamente metade desses impactos adversos é de pequena importância, pequena magnitude e temporários, entretanto outra metade são de média a grande importância e magnitude, indicando que o meio biótico é o que mais sofre com os impactos da retirada da vegetação para construção da estação de tratamento de esgoto.

Por outro lado, a observação dos impactos ambientais positivos contabiliza um total de 30 ações benéficas ao meio biótico, sendo ainda 18 delas de caráter permanente, ou seja, com benefícios ambientais de longa duração, indicando ações positivas duradouras que o projeto proporcionará a área do empreendimento.

7.1.4.3 - Meio Antrópico

Socioeconômico

O meio socioeconômico recebe um total de 276 impactos, sendo que apenas 33 delas são ações impactantes adversas ou potencialmente adversas. Todas as ações adversas ocorrem na Fase de Implantação do projeto, ou seja, relacionadas aos transtornos ocasionados durante as obras, sendo

ainda a maioria delas de pequena importância. Quanto à temporalidade temos 25 impactos negativos temporários e apenas 8 adversos permanentes.

Os impactos benéficos sobre a socioeconomia local totalizam 243 ações positivas, trazendo benefícios durante as três fases do projeto. Desse total, a maioria são de pequena magnitude e de pequena importância. Ressalta-se ainda que 43 das 243 ações positivas são de caráter permanente, portanto com efeitos positivos duradouros ao meio ambiente.

Cultural

Os impactos sobre os aspectos culturais são 61 no total, divididos em 31 benéficos, 30 negativos (25 adversos e 5 potencialmente adversos). Todos os impactos negativos ou potencialmente negativos estão ligados a Fase de Implantação das obras, sendo 28 deles temporários e apenas 2 permanentes de média magnitude ligado as ações de desapropriação dos terrenos.

Dentre os impactos benéficos, 17 dos 31 são permanentes, de média a grande magnitude e de moderada a grande importância, concentrados prioritariamente na Fase de Estudo e Projeto e na Fase de Operação, indicando que os 31 impactos benéficos do projeto são muito mais representativos que os fatores adversos.

Estético, Visual e Sonoro

Um total de 77 impactos ocorre sobre os meios estético, visual e sonoro, sendo 59 deles adversos e ocorrem durante a instalação do Sistema de Saneamento Básico.

Dos 59 impactos negativos 54 são de pequena importância. De total de impactos adversos apenas 8 são permanentes e 51 são temporários, todos ocorrendo na Fase de Implantação do projeto, ou seja, relacionadas aos transtornos ocasionados durante a realização das obras civis.

Os impactos benéficos totalizam 18 ações, sendo 6 deles permanentes e de média importância ou magnitude, ligados principalmente a Fase de Estudo e Projeto e Fase de Operação da implantação do Sistema de Saneamento Básico.

MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

8.0 – MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

A elaboração das medidas mitigadoras constantes neste estudo, a serem implantadas com a finalidade de minimizar os impactos de caráter adverso, foi desenvolvida de acordo com a dinâmica ambiental local identificada a partir de estudos anteriores e da elaboração do diagnóstico ambiental.

O principal objetivo de um estudo de impacto ambiental é, a partir do conhecimento das características do meio e da identificação dos impactos do empreendimento, a proposição de medidas visando minimizar as conseqüências negativas, aumentando os benefícios dos mesmos. São as chamadas Medidas Mitigadoras, ou Medidas de Controle, de impactos ambientais, as quais deverão ser implantadas nas fases de execução e operação do empreendimento.

Após o diagnóstico ambiental, identificação e avaliação dos impactos gerados são propostas medidas mitigadoras em relação aos impactos de caráter adverso, as quais permitam diminuir a influência destes impactos.

Essas medidas são as ações de controle ambiental, que tem como objetivo eliminar os efeitos adversos, com base, principalmente, no tratamento, na conservação e na recuperação dos parâmetros ambientais, afetados pela atividade da implantação do empreendimento.

Os planos de controle e monitoramento ambiental proposto para a área do empreendimento são:

Plano de conservação dos recursos naturais, tais como;

- Controle do desmatamento,
- Controle da erosão,
- Faixas de proteção de recursos hídricos,
- Preservação da paisagem.

Identificação das áreas a serem preservadas ou utilizadas de forma restritas; propostas de medidas de controle para a área estão dispostas na planta de zoneamento proposto para este empreendimento.

Os planos ambientais foram elaborados com os resultados das análises dos impactos ambientais em todas as fases do empreendimento, tendo em vista minimizar os impactos de caráter negativo, sendo desenvolvidos de acordo com as sugestões emitidas pelos órgãos ambientais e peculiaridades locais surgidas a partir da elaboração do diagnóstico ambiental. Também foi consultado o Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE (elaborado em 2004) que estabelece normas e critérios para as obras a serem executadas na Taíba, de forma a garantir a sua responsabilidade técnica no cumprimento do que está projetado e facilitar qualquer monitoramento e/ou fiscalização.

Visando maximizar os benefícios do empreendimento, recomendam-se a efetiva execução das ações aqui propostas no capítulo sobre as Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental que estão descritas no Documento do EIA, que são: Plano de Recuperação de Áreas de Escavação, Plano de Implantação da Infraestrutura do empreendimento, Plano da Implantação da Obra, Plano de Conservação dos Recursos Naturais (Faixa de Preservação dos Recursos Hídricos e Preservação da Paisagem), Plano de Medidas de Engenharia de Segurança, Plano de Sinalização, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Plano de Arborização, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Programa de Educação Ambiental, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Plano Ambiental da Construção – PAC, Projeto de Monitoramento Arqueológico as Obras, Projeto de Educação Patrimonial, Plano de Fomento a Interligação Domiciliar a Rede Coletora, Plano de Controle e Manutenção do Sistema de Tratamento e Destinação Final dos Esgotos Sanitários, Plano de Monitoramento da Rede Coletora, Adutoras e Elevatórias e Plano de Proteção e Recuperação do Ambiente Público, que tenderão a melhorar profundamente as condições de salubridade na área de intervenção, além de favorecerem o aumento da qualidade ambiental, principalmente no que se refere a preservação dos recursos hídricos e a melhoria da saúde pública .

PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

9.0 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

Na área de influência imediata, representada pela localidade da Taíba, cujo conjunto inclui a orla marítima do Município de São Gonçalo do Amarante, persiste, em parte, a beleza cênica, mas se fazem sentir os efeitos da ocupação imobiliária. Como resultado da situação vigente, decorrente das atividades desenvolvidas sem suficiente controle ou critérios técnicos, os recursos ambientais são constantemente agredidos. Devido às inúmeras construções de casas de veraneio, comércios, hotéis e pousadas, faz-se necessário um controle urbanístico voltado ao desenvolvimento econômico e social da região, cujo seu maior potencial é a beleza natural e recursos ambientais existentes.

Ao longo da via local frontal que é pavimentada com calçamento, onde estão sendo construídos outros empreendimentos turístico-hoteleiros, está sendo depositado lixo doméstico, provavelmente por moradores ou outros vizinhos, causando danos ao meio ambiente e criando condições para o desenvolvimento de vetores de doenças infecto contagiosas. Portanto, enquanto não se tiver projetos e programas de saneamento ambiental na área, tais práticas tendem a continuar.

Parte da área em estudo, que corresponde aos valesfluvio-lacustres poderá ser um foco de doenças devido ao acúmulo de águas pluviais estagnadas no período de chuvas, juntamente com o despejo de lixo por parte de alguns moradores locais. Tais fatos se devem: a antiga escavação para retirada de areia; a ineficiência da drenagem superficial, visto que a maioria das vias foi apenas empicarrada; bem como devido à deficiência do sistema de disposição e coleta de resíduos sólidos. Estes parâmetros tendem a melhorar com a implantação do empreendimento, visto que sua presença acarretará uma nova demanda de utilização dos serviços atendidos pelo poder público, visto que também haverá retorno econômico.

Afora a vocação turística e hoteleira, restam à área aspectos de contemplação e apreciação da beleza natural e desfrute do clima.

9.1 - Prognóstico Sem a Implantação do Projeto

Desenvolver dentro do limite da capacidade de suporte do meio ambiente deve ser a regra para se alcançar a sustentabilidade. Atualmente esta estratégia tem sido debatida e disseminada nos mais diversos "fóruns", o que significa uma grande conquista em relação às décadas passadas. Entretanto esse progresso tem sido lento em termos práticos, principalmente, devido à ideia, ainda prevalecente, de que conservação e desenvolvimento são polos opostos.

Essa visão de curto alcance tem gerado ao longo dos anos um modelo de desenvolvimento que não leva em consideração o balanceamento entre as potencialidades e as limitações do meio ambiente, produzindo um conjunto de problemas que conduzem a uma deterioração progressiva da qualidade ambiental e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

Na localidade da Taíba, o acelerado crescimento populacional que vem se verificando nos últimos anos, onde, associado ao desenvolvimento do Setor Turístico, tem-se a grande influência do CIPP Complexo Industrial Portuário do Pecém, que certamente acentuarão os inúmeros problemas relacionados ao uso e ocupação do solo e de infraestrutura, que evoluirão para um quadro de degradação ambiental comparável ao que ocorre em outros centros populacionais do país. Pode-se afirmar que, na medida em que ocorre o desenvolvimento, concomitantemente se verifica o aumento significativo do número de fontes potencialmente poluidoras dos recursos hídricos e a degradação dos recursos naturais.

O atrativo a instalação de casas de veraneio e até mesmo de residências definitivas, dado a proximidade da capital do Estado, aliado ao grande afluxo de veranistas e turistas nos períodos de alta estação já vem contribuindo para o sobrecarregamento da infraestrutura básica existente. Tal situação pode vir a contribuir num futuro próximo para a queda da qualidade ambiental, e conseqüentemente da qualidade de vida neste núcleo urbano, comprometendo seriamente o seu desenvolvimento econômico.

Tendo o abastecimento d'água humano atualmente garantido pela captação d'água em poços profundos, efetuado de forma individual pelos proprietários dos imóveis ali existente, a localidade da Taíba está sujeita num futuro relativamente próximo a um colapso no seu suprimento hídrico. Com efeito, surpreendendo e superando as séries históricas de crescimento da população já registradas, face aos atuais fatores de desenvolvimento citados (principalmente o potencial turístico e o CIPP), é

esperado um crescimento acelerado do contingente populacional fixo e flutuante deste núcleo urbano. O quadro avultado de urbanização que se configura remete ao bombeamento excessivo dos poços em determinados períodos, podendo a captação d'água ocorrer em quantidades superiores à recarga do aquífero, provocando o rebaixamento do lençol freático, com conseqüente riscos de colapso no abastecimento.

Há, ainda, a possibilidade de grande incremento na poluição do aquífero freático por efluentes sanitários, dado que o sistema de esgotamento sanitário deste núcleo urbano é atualmente centrado de forma predominante no uso de fossas sépticas mais umiduros e que este se encontra integralmente assente sobre a camada sedimentar (aquífero Dunas e da Formação Barreiras). Além disso, serão poluídos os córregos, fontes e lagoas. Assim sendo, a acelerada ocupação urbana pode vir a comprometer a qualidade da água captada para abastecimento humano, resultando no consumo de água poluída por micro-organismos patogênicos, com conseqüentes danos a saúde da população e graves prejuízos ao sistema de saúde pública.

Caso esta situação prevaleça, o desenvolvimento econômico da localidade da Taíba será seriamente comprometido. Com efeito, tendo sua economia centrada no setor turístico, é imprescindível para o referido núcleo urbano ter como base para o desenvolvimento desta atividade a garantia da preservação da riqueza natural de suas belas paisagens, além do fornecimento de uma infraestrutura urbana adequada, com destaque para a área de saneamento básico.

Tais problemas podem ser equacionados através da adução de água para suprimento hídrico do referido núcleo urbano. Ressalta-se, no entanto, que o fornecimento de uma vazão regularizada para suprimento da demanda humana urbana certamente resultará em incrementos na poluição hídrica associados à canalização de efluentes sanitários "in natura" para os cursos d'água ou ao seu direcionamento para fossas sépticas. Assim sendo, faz-se necessário à implementação de um sistema de esgotamento sanitário neste núcleo urbano, o qual juntamente com o sistema de abastecimento d'água ora proposto se constitui em condições "sine qua non" para a garantia do seu desenvolvimento sustentável.

9.2 - Prognóstico Com a Implantação do Projeto

Simultaneamente a implantação do Projeto de Saneamento Básico aqui enfocado, o Distrito da Taíba servirá de apoio ao Distrito do Pecém e contará com a urbanização da sua faixa litorânea, conforme os planos governamentais atuais, tendo como consequência a configuração de uma Zona de Urbanização Prioritária, localizada junto à faixa litorânea, que contará com equipamentos de hospedagem, centros de convenções, de negócios, áreas de lazer, entre outros equipamentos de apoio ao CIPP.

Portanto, num futuro próximo, a implantação e operação do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Taíba projetado favorecerá a solução de problemas críticos de escassez d'água, decorrentes da exploração excessiva do aquífero, com riscos de colapso no suprimento hídrico deste núcleo urbano. Tal ação decorreria não só no crescimento vegetativo da sua população, como nos constantes aportes de veranistas e migrantes e na dinamização das atividades econômicas locais.

Há ainda o agravante de este núcleo urbano ter seu sistema de esgotamento sanitário centrado no uso de fossas sépticas mais sumidouros e que tal situação resultaria em riscos elevados de poluição dos recursos hídricos subterrâneos por efluentes de fossas, logo, a implantação e operação do Sistema de Esgotamento Sanitário da sede do distrito de Taíba afastará tais riscos.

Esta situação caso não seja solucionada contribuirá no futuro para o engessamento do grande potencial turístico desta localidade, prejudicando o seu desenvolvimento econômico, não só pela ausência de infraestrutura básica para melhoria da qualidade de vida da população aí residente, como para dar suporte a implantação de novos empreendimentos turísticos.

Com a implantação do sistema de abastecimento d'água ora proposto será garantido o fornecimento d'água regularizado para um contingente populacional existente e projetado para aquela localidade. Para tanto o Projeto de Saneamento Básico aqui analisado previu duas etapas de implantação (com dimensionamentos até 7 anos na 1ª Etapa e até 15 anos na 2ª Etapa) de forma a contemplar a população atual e o seu crescimento esperado com o CIPP e o setor turístico.

Além disso, o fornecimento d'água regularizado proporcionado pelo sistema de abastecimento d'água proposto permitirá o consumo d'água de boa qualidade, tendo como principais benefícios incidentes sobre a saúde da população local e sobre o setor público responsável:

- Redução ou eliminação dos riscos de propagação das doenças de veiculação hídrica incidentes na região decorrentes da ingestão de água de má qualidade, provocando assim quedas nas taxas de mortalidade e morbidade associadas a este tipo de doença;
- Redução das taxas de mortalidade, principalmente a infantil e do número de crianças com retardo de crescimento, além do aumento da expectativa média de vida, refletindo as melhores condições de saúde vigentes;
- Serão eliminadas as perdas para a economia locais causadas pela paralisação do trabalho produtivo decorrente da incidência de doenças de veiculação hídrica sobre a classe trabalhadora.

A população local será, também, beneficiada com a eliminação dos gastos relativos à aquisição de água de fontes alternativas (poços particulares), muitas vezes de qualidade duvidosa.

Serão, também, reduzidos os gastos hospitalares com internação no âmbito do SUS e com os atendimentos ambulatoriais, além de ser reduzida a sobrecarga incidente sobre a infraestrutura do setor saúde local. Os gastos com saúde pública e a perda de vidas humanas associadas à precariedade do suprimento hídrico são de difícil quantificação, porém nem por isso, os benefícios decorrentes do suprimento d'água devem ser desconsiderados.

Quanto ao impacto fiscal, com a implantação e operação do empreendimento o setor público certamente aumentará a sua arrecadação tributária através da cobrança de impostos. Além disso, o desenvolvimento econômico do núcleo urbano contemplado pelo sistema de abastecimento d'água proporcionado pelo fornecimento d'água regularizado, condição imprescindível para o desenvolvimento sustentável do setor turístico, terá reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda.

Com relação à ocupação da mão de obra, durante a construção do sistema de abastecimento d'água absorverá cerca de 10 profissionais de nível superior, 20 trabalhadores semi-especializados e 100 não qualificados, perfazendo um total de 130 empregos diretos. Além disso, a operação e

manutenção da infra-estrutura do sistema de abastecimento d'água demandará serviços que geram uma oferta adicional de 8 oportunidades de empregos permanentes.

Os principais impactos negativos associados à implantação do sistema de abastecimento d'água proposto, por sua vez, podem ser considerados pouco relevantes estando associados:

- Aos desmatamentos requeridos na área das obras, os quais não atingem grande monta, estando restritos ao Reservatório Apoiado (RAP) de distribuição e a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), nos outros haverá principalmente a limpeza de capeamentos gramíneo/herbáceos;
- A instabilidade dos taludes das valas escavadas para aposição das tubulações dado a estrutura pouco coesa dos solos arenosos, entretanto o projeto proposto já irá prevê o uso de escoramentos;
- Aos riscos de acidentes a que estão sujeitos os operários durante a implantação do empreendimento, decorrentes do solapamento de taludes de valas, de picadas de animais peçonhentos durante a execução da limpeza do terreno e de atropelamentos durante a execução das obras nos trechos onde estas se desenvolvem ao longo de vias com fluxo de tráfego mais elevado. O projeto já irá prevê o rigoroso cumprimento das normas de segurança exigidas pela legislação trabalhista;
- Transtornos temporários ao tráfego de veículos e pedestres causados pela abertura de valas ao longo das vias, com o projeto já prevendo a implementação de desvios temporários de tráfego, a sinalização ostensiva da área das obras e a aposição de passarelas para acesso as habitações e estabelecimentos econômicos;
- Transtornos temporários para as atividades comerciais e de serviços desenvolvidas nas áreas lindeiras (bares, hotéis, resorts, parque aquático, etc.) durante a implantação das tubulações, devendo nestes trechos o cronograma de implantação das obras serem obedecido de forma rigorosa, de modo a não causar prejuízos financeiros às atividades econômicas aí desenvolvidas.

Ressalta-se, ainda, que o empreendimento não incorrerá em desalojamento de populações, nem tão pouco em paralisação de atividades produtivas, já que os terrenos onde serão implantadas as obras não são habitados.

Na fase de operação do empreendimento, o principal impacto a ser considerado encontra-se associado aos riscos de rebaixamento dos mananciais que servirão de fonte hídrica a níveis considerados críticos, caso sejam efetuados bombeamentos excessivos em período de estiagem ou pelo aumento da demanda. Entretanto os estudos hidrológicos desenvolvidos para o projeto do Sistema de esgotamento sanitário da Taíba revelam que não haverá alterações significativas no regime hidrológico destes mananciais hídricos com o fornecimento da vazão a ser aduzida para o abastecimento deste núcleo urbano.

Além disso, o Eixo de Integração Castanhão/RMF, ora em fase de implantação, prevê o reforço do Sistema Hídrico da RMF a partir do Açude Castanhão. E o Estado do Ceará conta com um sistema de controle e gerenciamento dos recursos hídricos, centrado no estabelecimento de outorgas e tarifação da água, havendo um planejamento anual do uso da água ao nível das bacias hidrográficas envolvidas no suprimento hídrico deste empreendimento.

Em suma, a implantação e operação do projeto de Saneamento Básico da Taíba, é perfeitamente viável sob o ponto de vista ambiental. Com a incorporação das medidas de proteção ambiental sugeridas, o projeto reduzirá o nível de adversidades incidentes sobre o meio natural e terá uma elevação dos seus benefícios.

CONCLUSÕES

10.0 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Relatório de Impacto Ambiental – RIMA traz os resultados dos estudos e análises realizadas no EIA, pela equipa técnica multidisciplinar da GEOLÓGICA, para o licenciamento ambiental do Projeto de Implantação do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante/CE. Enquanto é um instrumento técnico-normativo, objetiva dar mais subsídios ambientais para implementação das obras e suas adequações ambientais, até a fase de operação, conforme exigência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, através do Termo de Referência em anexo.

A sede da Taíba está localizada ao lado do Porto de Pecém e apresentará uma urbanização acelerada nos próximos anos, mas, hoje só possui abastecimento de água por poços ou cacimbas que apresentam potabilidade duvidosa em consequência da ausência de Saneamento Básico, pois ainda existe um grande número de fossas que contaminam as águas subterrâneas, cujos aquíferos freáticos são vulneráveis. Portanto faz-se indispensável à implantação e operação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos, de captação, tratamento e abastecimento d'água, com um planejamento temporal adequado, conforme o Projeto aqui focado que previu duas etapas de implantação (com dimensionamentos até 7 anos na 1ª Etapa e até 15 anos na 2ª Etapa) de forma a contemplar a população atual e a sua ampliação esperada.

Consta da construção de uma rede de água e de esgotamento sanitário que atenderá a todos os imóveis e residências, além da estrutura hoteleira existente e em implantação. O sistema de abastecimento de água proposto para o distrito da Taíba foi concebido com a captação da água através de 15 poços tubulares, sendo 4 existentes e 11 a serem perfurados, localizados no aquífero da Lagoa das Cobras, para uma 1ª etapa no final de 7 anos. A água já tratada será encaminhada para um Reservatório Apoiado (RAP) de 100m³, onde receberá a aplicação dos produtos químicos.

Na estação elevatória de água tratada ficarão localizados 4 conjuntos elevatórios, sendo 2 conjuntos para lavagem dos filtros e 2 conjuntos de recalque para o reservatório de distribuição localizado na duna. O RAP de 100m³ terá a função de armazenar a água tratada para ser recalçada para o Reservatório Apoiado (RAP) de distribuição com capacidade inicial de 1500m³ que ficará distante aproximadamente 1,5Km da Estação de Tratamento D'água (ETA), distribuindo água tratada para uma população de 5.500 habitantes de toda a sede do distrito da Taíba.

A adutora de água tratada terá diâmetro de 300mm, logo, com essa concepção, o abastecimento existente do distrito de Siupé se dará a partir da linha de descida do RAP de distribuição, que também alimentará a rede de distribuição geral da Taíba e Nova Taíba. A rede de distribuição de toda a Taíba será dimensionada para atender a população de saturação, que é de 51.360 habitantes. Na 1ª etapa de projeto já são dimensionados e projetados os 15 poços com vazão suficiente, a adutora de água tratada, a ETA e o RAP de distribuição. Toda a rede de distribuição do distrito foi dimensionada para o final do plano (15 anos), mas será executada na 1ª etapa, assim como as ligações domiciliares. Em uma posterior 2ª etapa, ao final de 15 anos, o RAP de distribuição terá sua capacidade ampliada para 6.000m³ assim como a ETA.

A rede de distribuição projetada funcionará com apenas uma zona de pressão partindo do Reservatório Apoiado localizado na duna que por gravidade distribuirá a água para todos os domicílios do distrito de Taíba. Serão executadas em cada residência, ligações domiciliares padrão CAGECE. Serão instaladas aproximadamente 1.334 ligações domiciliares para uma população de 5.500 habitantes.

Tendo em vista as características dos efluentes (típicas de efluentes sanitários domésticos) e as considerações já mencionadas anteriormente, no sistema de tratamento de esgotos optou-se por adotar um tratamento biológico constituído por lagoas de estabilização, sendo 1 lagoa facultativa seguida por 2 lagoas de maturação em série. As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagoas de estabilização.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) foi projetada para atendimento às demandas previstas para 1ª etapa e às legislações ambientais vigentes, que recomenda efluente com concentração de DBO menor que 60mg/L e coliformes de 1000 NMP/100mL. O corpo receptor é um pequeno riacho intermitente e foi enquadrado como do tipo Classe II.

As condições topográficas de Taíba definiram 11 sub-bacias de esgotamento (denominadas de SB-1 até SB-5 as sub-bacias referentes à Taíba Velha e SB-6 a SB-11 referentes às sub-bacias da Taíba Nova), dentre as quais as sub-bacias da Taíba Velha serão as atendidas em 1ª etapa e as sub-bacias da Taíba Nova serão atendidas em 2ª etapa, sendo esta decisão acordada com os componentes do TAP.

Considerando as sub-bacias de 1ª etapa, a sub-bacia 1 encaminha seu esgoto através da EEE-1 para sub-bacia 2; a sub-bacia 2 encaminhará seu esgoto através da EEE-2 até a sub-bacia 3; a

sub-bacia 3 encaminhará seu esgoto através da EEE-3 até a sub-bacia 4; a sub-bacia 4 encaminhará seu esgoto através da EEE-4 até a sub-bacia 5. Na sub-bacia 5 a elevatória EEE-5 recalca todo o esgoto coletado da 1ª etapa de Taíba e encaminha para a ETE.

O Plano de Desmatamento das áreas destinadas a ETA, ETE e ao RAP de distribuição, item apresentado no Meio Biótico, constitui-se de um conjunto de ações sequenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da ADA. Haverá remoção da cobertura vegetal e limpeza da área da ETE (7,68ha), do RAP (total de 0,54ha), que inclui sua estrada de acesso e adutora de água tratada. Já na área da ETA (3,10ha) a maior parte da vegetação foi retirada e/ou substituída por frutíferas em decorrência das instalações da CAGECE hoje existentes.

A ETE possui uma área total de 22,06ha, com tipologia vegetal do Tabuleiro Pré-litorâneo já bastante antropizado, visto que foi a poucos anos desmatada para cultivo agrícola e hoje possui um estrato arbustivo secundário (capoeira). Verifica-se que na área da ETE ainda restarão 14,38ha não sujeitos ao desmatamento previsto, logo, disponíveis para conservação e melhoria da qualidade ambiental local, através de reflorestamento e manejo vegetal adequado.

Também vale salientar que da área total da RAP (2,93ha), sobrarão 2,39ha para conservação da vegetação de Campos Dunares existente e até reflorestamento de setores descobertos, tendo em vista a manutenção da qualidade ambiental e a proteção das encostas em face de possíveis processos erosivos.

Quanto às faixas de terra destinadas às redes adutoras e de distribuição d'água, redes coletoras e os emissários de esgotos, na sua maioria, situam-se em leito de ruas, avenidas, estradas carroçáveis e na faixa de domínio da rodovia CE-156, portanto já se encontram desmatadas, praticamente na sua totalidade.

Contando com a Planta Topográfica Planialtimétrica do Projeto editada pela CAGECE, fotografias aéreas de diversos anos e imagens de satélites, realizaram-se os estudos de mapeamento geológico e geomorfológico, investigações biológica, socioeconômica e de uso e ocupação, que com as demais pesquisas de campo e escritório, resultaram na caracterização dos recursos naturais, possibilitando o conhecimento da dinâmica ambiental e o diagnóstico dos meios natural e antrópico existentes na área de influência do projeto.

Tais resultados permitiram a elaboração do Mapa de Zoneamento Geoambiental aqui apresentado na escala de 1:40.000, onde são identificadas as zonas distintas que expressam a dinâmica ambiental atuante, que são: Planície Flúvio-Marinha; Zona de Praia; Planície de Deflação, Campo de Dunas (zonas de dunas fixas e móveis) e Tabuleiros Litorâneos.

Ficou demonstrado que os projetistas souberam aproveitar as informações ambientais a eles fornecidas pelo Zoneamento Geoambiental realizado na fase de estudos e projetos e que souberam incorporar o meio ambiente como um bem natural, a ser valorizado e adequadamente aproveitado e preservado, visto que se projetou um substancial aumento na infraestrutura urbana do município e na qualidade de vida da população, conforme exige a legislação ambiental vigente.

Tanto quanto demonstrado nos Estudos Ambientais, buscou-se no zoneamento geoambiental propostas de soluções quanto à localização e tipo de Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, a qual ficou situada em área rural dos Tabuleiros Litorâneos, que apresenta menor vulnerabilidade ambiental, com o objetivo de serem minimizados e/ou evitados os impactos adversos que poderiam ser encontrados nos Campos Dunares, planícies Flúvio-Marinha e de deflação existentes na ADA.

Nesses projetos de Saneamento Básico, a implementação das obras de engenharia está associada à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, contudo, na sua maioria são de caráter local e de curta duração, podendo ser mitigados e monitorados através da incorporação das medidas mitigadoras, de recuperação e controle ambiental previstas no contexto dos planos de controle e monitoramento técnicos ambientais apresentados.

A Matriz de Interação "Causa vs. Efeito" utilizada na avaliação de impactos contempla 80 ações distribuídas em 11 tópicos, estes agrupados em três fases que podem causar alterações em 17 elementos do sistema ambiental. O cruzamento de linhas e colunas da matriz cria a possibilidade de identificar 1.360 impactos diferentes, cada uma delas analisadas em quatro aspectos: Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, acarretando numa potencialidade de interação de resultados na ordem de 5.440 possibilidades.

Na Fase de Estudo e Projeto analisada em função do Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, apresentou 63 impactos, todos positivos, sendo que eles representam 10,9% do

total de impactos da Obra. Vale ressaltar que 8,3% desses impactos positivos são de pequena magnitude e de duração temporária.

Na Fase de Implantação apresentou 444 impactos ambientais representando 76,9% do total de impactos do empreendimento. Desses impactos, 213 (36,9%) são adversos e 7 (1,2%) são potencialmente adversos, que se somados chegam a 240 impactos que representam 38,1% do total de impactos do projeto, sendo parte deles apenas potencialmente negativos. Desses 38,1% de impactos negativos ou potencialmente negativos 30,8% são de pequena importância, pequena magnitude e temporários. Os impactos adversos permanentes são apenas 26 representando apenas 4,5% do total de impactos, decorrentes de modificações socioambientais irreversíveis. Esse fato é característico de execução de obras civis, que cessadas as atividades, desaparece a maioria dos impactos ambientais adversos.

Na Fase de Operação foram verificados prioritariamente impactos ambientais positivos com 68 eventos, representando 11,8% do total de impactos da obra e apenas 2 (0,4%) de impactos potencialmente negativos. Os impactos positivos são 17 (3,0%) de pequena importância, 15 (2,6%) de média importância e 36 (6,2%) de grande importância. Quanto à magnitude, os valores são idênticos ao da importância com maiores impactos positivos de pequena e grande magnitude e menores valores para magnitude média.

Como se observa na avaliação dos impactos ambientais dos componentes do sistema ambiental, o meio físico é o mais afetado, principalmente pelas ações relativas à fase de implantação, as quais geram maiores interferências neste meio. Neste caso específico, podemos considerar impactos adversos de pequena magnitude e duração, minimizados quando o projeto estiver na fase de operação. Ressalta-se que no meio antrópico o número de impactos adversos é quase inexistente, e os impactos benéficos são vistos amplamente nas fases de estudos e projetos e de operação dos sistemas projetados e contemplados no empreendimento.

A identificação dos impactos gerados ou previsíveis pelas ações do Empreendimento demonstra que os benefícios ambientais prevalecem sobre as adversidades a serem geradas na área de influência direta do Projeto.

Ocorrerão pequenas interferências das obras nas faixas consideradas como áreas preservação permanente da drenagem natural, conforme determina a legislação ambiental. Porém tais interferências se darão no contexto de ecossistemas urbanizados ou já totalmente urbanos e degradados em suas condições naturais, o que resulta em ganhos ambientais após a conclusão das intervenções planejadas necessárias.

Os planos e programas ambientais foram elaborados com os resultados das análises dos impactos ambientais em todas as fases do empreendimento, tendo em vista minimizar os impactos de caráter negativo, sendo desenvolvidos de acordo com as sugestões emitidas pelos órgãos ambientais e peculiaridades locais surgidas a partir da elaboração do diagnóstico ambiental. Também foi consultado o Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE (elaborado em 2004) que estabelece normas e critérios para as obras a serem executadas na Taíba, de forma a garantir a sua responsabilidade técnica no cumprimento do que está projetado e facilitar qualquer monitoramento e/ou fiscalização.

Visando maximizar os benefícios do empreendimento, recomendam-se a efetiva execução das ações propostas (planos e programas de controle e monitoramento técnicos ambientais) no capítulo intitulado Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental apresentado no EIA, com exceção do Plano de Desmatamento aqui apresentado no capítulo do Meio Biótico, tenderão a melhorar satisfatoriamente as condições de salubridade na área de intervenção, além de favorecerem o aumento da qualidade ambiental, principalmente no que se refere à preservação dos recursos hídricos e a melhoria da saúde pública local.

Quanto ao prognóstico ambiental da área de influência direta, a experiência demonstra que nos centros urbanos, devido à incapacidade de políticas e ações em Saneamento Básico, as áreas hoje sem a operação dos sistemas de abastecimento d'água e esgotamento sanitário trazem diversos impactos negativos, como poluição das águas superficiais e subterrâneas, acumulação de resíduos sólidos e orgânicos em áreas impróprias, criação de zonas insalubres e de proliferação de doenças infecto-contagiosas, além de outros impactos de monta social no espaço urbano. Tais degradações ambientais trazem prejuízos ao poder público, aos ambientes natural e urbano, às populações

residentes e visitantes, sendo inimigas das atividades relacionadas ao turismo local, hoje valorizado e em grande ascendência.

Em termos gerais o empreendimento é largamente benéfico ao meio antrópico e até ao meio natural, recomendando-se assim a sua completa implantação e operação, sempre acompanhada das medidas mitigadoras e de controle especialmente elaboradas. Portanto, se conclui que o projeto enfocado apresenta propostas adequadas ao Saneamento Básico da Taíba, em condições ambientais favoráveis a sua execução e operação, se mostrando viável técnica e ambientalmente, ensejando que a Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante e a CAGECE que operará o sistema, cumpram e façam cumprir a Legislação Ambiental pertinente e as demais recomendações propostas nestes estudos de impacto ambiental apresentados.



GLOSSÁRIO

11.0 - GLOSSÁRIO

A

ABIÓTICO – O mesmo que azóico, período da história física da Terra.

ABISSAL – Corresponde aos abismos submarinos onde as profundidades são superiores a 5.000 metros.

ABRASÃO MARINHA – Trabalho destruidor do mar na zona costeira. A abrasão se faz por solapamento da base, ocasionando desmoronamentos sucessivos.

ABRUPTO – Termo de natureza qualitativa, para descrição da paisagem física, onde aparecem escarpamentos.

ACUMULAÇÃO – Mesmo que sedimentação.

AFLORAMENTO – Toda e qualquer exposição de rochas na superfície da Terra.

AGENTES DE EROSÃO – Conjunto de forças que contribuem para o desenvolvimento da erosão do relevo (destruição e sedimentação ou construção de novas formas).

ALTIMETRIA – Refere-se à distribuição das altitudes de uma determinada área. As curvas de nível, em uma carta topográfica, expressam linhas, ao longo das quais as altitudes são iguais.

ALUVIÃO – Detritos ou sedimentos clásticos, carregados e depositados pelos rios.

AMBIENTE ANTRÓPICO - Ambiente alterado pelo homem, quando este modifica a configuração natural do ambiente. Nota-se duas divisões quanto ao uso do terreno, ou seja, zonas antrópicas edificadas onde se verifica o predomínio de edificações com residências e loteamentos, bem como zona antrópica com sítios onde se nota o domínio de frutíferas e demais formas de exploração agrícola. Enquadra-se nessa classificação também: o paisagismo das vias públicas, praças, parques e calçadas, bem como, os quintais das chácaras, sítios, quintais e demais locais com vegetação modificada pelo homem.

AMOSTRAGEM – É o ato de coletar uma unidade representativa de solo ou rocha, de uma determinada área.

ÂNGULO DE REPOUSO – Compreende-se em geologia, como o ângulo de máximo declive em que um material inconsolidado pode manter-se em equilíbrio.

AQUÍFERA – Rocha cuja a permeabilidade permite à retenção de água, dando origem as águas interiores ou freáticas.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) - Unidade de conservação de usosustentável, estabelecida pela Lei Federal n.º 6902/81, que outorga ao Poder Executivo, nos casos de relevante interesse público, o direito de declarar determinadas áreas do território nacional como de interesse ambiental. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade devida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) – Áreas que pelas suas condições fisiográficas, geológicas, hidrológicas, botânicas e climatológicas, formam um ecossistema de importância no meio ambiente natural. Áreas definidas pela Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

AREAL – Trecho ou área de solo de uma região constituído só de areias.

AREIAS – Grãos essencialmente de quartzo resultante da desagregação ou da decomposição das rochas em que entra a sílica.

ARENITO DE PRAIA – Rocha resultante do endurecimento e cimentação das areias dos recifes formados sobre as praias.

ARRASTO – É o processo de transporte fluvial, onde os sedimentos são transportados no fundo do rio.

ASSOREAMENTO - Entupimento do corpo d'água, ou seja, fenômeno causado pela deposição de sedimentos minerais (como areia e argila) ou de materiais orgânicos. Com isso, diminui a profundidade do curso d'água e a força da correnteza.

ATITUDE – Termo empregado para caracterizar as feições de algumas orientações das rochas, em relação a um plano horizontal.

B

BACIA – Depressão de forma variada ou conjunto de terras pouco inclinadas, podendo ser ocupada ou não por rios, lagos, etc.

BACIA HIDROGRÁFICA - Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográficas inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos.

BAÍA – reentrância da costa, porém menor que a de um golfo, pela qual o mar penetra no interior das terras.

BANCO – Camada ou estrato de material depositado, tendo uma espessura relativamente grande.

BANCOS DE AREIA – Acumulações de areia ao longo da zona intermaré da faixa de praia e nos canais dos sistemas fluviais e fluviomarinhos. Os sedimentos são transportados pelas mares, ondas e hidrodinâmica fluvial.

BARLAVENTO – Diz-se da encosta, voltada para o vento. A encosta oposta ao abrigo do vento, chama-se sotavento.

BERMA – Porção quase horizontal da praia ou pós-praia formada por material arenoso, ou mais grosseiro, depositado pela ação das ondas. Podem existir, ou não, numa praia.

BIOTURBAÇÃO – termo empregado para caracterizar a perturbação causada nos solos, pela fauna endopodônica, como por exemplo canais e buracos.

C

CAMADA – Nome dado em geologia a divisão em leitos ou estratos que aparecem numa rocha.

CARTA GEOLÓGICA – Elaborada com a finalidade de fornecer uma visão do espaço, das diferentes idades dos terrenos, bem como a natureza das rochas e respectivas estruturas.

CASCALHO – Termo popular usado como sinônimo de seixos.

CATROFISMO – Teoria que procura explicar as formas de relevo, a partir de catástrofes.

CESSÃO DE USO - Autorização de uma esfera do Poder Público (União, Estado ou Município), permitindo que uma outra esfera detenha o domínio de imóvel de sua propriedade.

CLIMA – Condições meteorológicas, incluindo temperatura, precipitação pluviométrica eventos que são caracteristicamente dominantes numa região particular; tempo (weather)médio a longo prazo.Elaborado a partir de consultas bibliográficas pela equipe do Projeto Orla de Fortaleza.

COMUNIDADE - Grupo de pessoas que habitam um determinado lugar ou região e geralmente ligadas por interesses comuns.

CONSERVAÇÃO DOS SOLOS – Promove uma redução significativa nos processos erosivos irreversíveis, possibilitando a utilização desses solos.

COSTA – O mesmo que litoral em sentido amplo.

CRISTA – Intersecção do plano das vertentes constitui o oposto do talvegue. A crista é constituída por uma linha determinada pelos pontos mais altos, a partir da qual divergem os dois declives das vertentes.

D

DEFLAÇÃO – Trabalho executado pelo vento sobre a superfície, carregando os detritos desagregados pela desagregação mecânica.

DEGRADAÇÃO DO RELEVO – Tipo de paisagem onde o processo erosivo, se manifesta com grande intensidade.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA - A expressão designa o numero de pessoas que ocupam uma unidade de área.

DESNUNDAÇÃO – É o arrasamento das formas de relevo mais salientes, pelo efeito conjugado dos diferentes agentes erosivos.

DEPOSIÇÃO – É o processo de sedimentação de detritos orgânicos e inorgânicos.

DEPÓSITOS – Conjunto de materiais sólidos acumulados.

DEPÓSITO OCEÂNICO – Detritos ou sedimentos acumulados no fundo dos mares ou oceanos.

DEPRESSÃO – Área ou porção do relevo situada abaixo do nível do mar, ou abaixo do nível das regiões que lhe estão próximas.

DESLISAMENTO – É um tipo de movimento de massa. A ação da gravidade é um agente primordial para que ocorra.

DERIVA LITORÂNEA – Transporte de sedimentos ao longo da linha de costa a partir da ação das ondas e marés.

DIAGÊNESE – Conjunto de fenômenos que começam a agir modificando os sedimentos desde o início de seu depósito.

DIAGNÓSTICO - Reconhecimento, identificação dos problemas através das suas manifestações e/ou consequências.

DISCORDÂNCIA – Termo empregado, em geologia, para caracterizar a falta de paralelismo entre dois corpos planares contíguos.

DUNA – Colinas ou morros formados por transporte eólico, normalmente de areia.

DURABILIDADE – termo que se refere à vida útil dos materiais de construção, como por exemplo, as rochas utilizadas na construção civil.

E

ECOLOGIA – é a ciência que estuda as relações existentes entre os seres vivos e, desses, com o meio ambiente onde vivem.

ECOSSISTEMA – Conjunto integrado de fatores físicos, químicos e bióticos, que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis. Também pode ser uma unidade ecológica constituída pela reunião do meio abiótico (componentes não-vivos) com a comunidade, no qual ocorre intercâmbio de matéria e energia. Os ecossistemas são as pequenas unidades funcionais da vida.

ENCOSTA – Declive nos flancos de um morro, de uma colina ou de uma serra.

EROSÃO – Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca.

ESCALA – Relação existente entre as dimensões representadas na carta e as dimensões reais do terreno.

ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA - Jogo de transações imobiliárias que supervalorizava terrenos e imóveis urbanos que ocorreu principalmente na década de 40 após o ciclo de transformações urbanas que buscavam uma modernidade contemporânea. Com avalorização exorbitante dos terrenos após as reformas urbanas, o preço dos aluguéis de imóveis dispara e desencadeia uma crise na habitação social.

ESPIGÃO – Estrutura de engenharia costeira edificada para o controle do processo erosivo ao longo da linha de costa

ENGORDA – Processo de preenchimento de uma praia que pode ser feito através de uma corrente longitudinal natural ou deposição de material artificialmente.

EXPANSÃO URBANA - Caracteriza-se pela ocupação de novas áreas em geral periféricas ou vizinhas às áreas já urbanizadas, ou em menor escala pela ocupação de vazios interiores à área urbana.

F

FALÉSIA – Escarpa produzida pelo recorte no sentido da praia pela erosão marinha.

FAVELA – (assentamentos populares, invasão) caracterizam-se pela precariedade das condições de habitabilidade, tanto no que se refere à moradia (construções feitas com materiais perecíveis), quanto à oferta de infraestruturas básicas (saneamento edrenagem), à ocupação (morfologia etipologia), e à propriedade da terra; 2. Conjunto de habitações populares toscamente construídas (por via de regra em morros) e com recursos higiênicos deficientes.

FORMAÇÃO – Conjunto de rochas e de minerais que possuem caracteres mais ou menos semelhantes, quer de origem, quer de composição, quer de idade.

FOZ – Boca de descarga de um rio. Este desaguamento pode ser feito no mar, num lago, numa lagoa, ou mesmo num outro rio.

G

GEOECOLOGIA – Termo utilizado para abordar o estudo das paisagens, como sendo o suporte dos ecossistemas naturais e culturais.

GEOLOGIA – Ciência que estuda a estrutura da crosta terrestre, seu modelado externo e as diferentes fases da história física da terra.

GEOMORFOLOGIA – Ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.

GRADIENTE – é a declividade de uma encosta, ou de um rio, que é expressa em graus ou em percentagem.

H

HIDROGEOLOGIA – É o estudo dos recursos relativos à existência de águas subterrâneas, associado às informações geológicas.

HIDROLOGIA – É a ciência que estuda as diferentes formas de água existentes na superfície terrestre.

I

IMPACTO AMBIENTAL – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

INFILTRAÇÃO – Capacidade de penetração da água das chuvas.

INVASÃO MARINHA – O mesmo que transgressão marinha, ou seja, o avanço das águas sobre as terras emersas.

J

JUSANTE – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerar a corrente fluvial pela qual é banhada.

L

LAVRAR – Explorar minas na acepção mais ampla do termo.

LEITO FLUVIAL – Canal escavado pelo talvegue de um rio para o escoamento dos materiais e das águas.

LIMNOLOGIA – Parte da hidrografia, que estuda os lagos, lagoas, rios e lagoas.

LINHA DA COSTA – Denominação dada à zona de contato entre as terras emersas e as águas do oceano.

LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831(LPM) - Linha que define a posição da preamar média do ano de 1831.

LINHA LIMITE DOS TERRENOS DE MARINHA (LTM) - Linha traçada à distância de 33m (trinta e três metros), medidos horizontalmente para os lados do continente, a partir da LPM.

LINHA DE LIMITE DE ORLA (LLO) - Linha que define área para a interferência na orla.

LINHA DE MARÉ ALTA – A intersecção do plano de maré alta média com a costa. A linha de costa representada nas cartas náuticas pela NOAA é uma aproximação da linha de maré alta.

LITORAL – Faixa de terra emersa, banhada pelo mar.

LIXIVIAÇÃO – processo que sofrem as rochas e os solos, ao serem lavados pelas águas das chuvas.

LOTE – Unidade individualizada de terra, devidamente aprovada pelo Poder Público Municipal e registrada em cartório, onde se estabelecem as construções.

M

MANGUEZAL – Ecossistema que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, com substrato formado por lamas lodosas recentes e formação vegetal de porte arbustivo ou arbóreo desenvolvendo-se do nível médio de maré ao nível da preamar de sizígia equinocial, em regiões de médio-litoral a médio litoral superior com ocorrência de gêneros vegetais dentre os quais: Rhizophora, Avicennia e Laguncularia.

MANANCIAL – Todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água para consumo.

MARÉS – É o fluxo e refluxo periódico das águas do mar que, duas vezes por dia, sobem (preamar) e descem (baixa-mar) alternadamente.

MARÉ DE SIZÍGIA – Marés astronômicas de maior amplitude que ocorrem no Oceano Atlântico, durante o período compreendido por dois dias antes e dois dias depois da lua cheia e da lua nova.

MARINHO (sedimento) – Detritos depositados pelo mar. São classificados, geralmente, segundo a zona em que foi feita a deposição em: nerítico, batial e abissal.

MEANDRO – Sinuosidades descritas pelos rios, formando, por vezes, amplos semicírculos, em zona de terrenos planos.

MOBILIÁRIO URBANO - O equipamento urbano, público, destinado ao uso da população, localizado em logradouros públicos.

N

NASCENTE – O mesmo que cabeceira de um rio. Geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície terrestre.

NÍVEL – O mesmo que horizonte estratigráfico.

O

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL – Tipologia de ocupação do solo em assentamentos residenciais de população de renda alta, que se caracterizam pelo parcelamento formal do solo e pela predominância de lotes ocupados por unidades uniresidenciais (casas) de alto padrão socioeconômico.

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE VERTICAL – Tipologia de ocupação do solo cujo padrão de assentamento é caracterizado pela predominância de edifícios de apartamentos ou de edifícios comerciais e de serviços com cinco pavimentos ou mais. Corresponde às áreas residenciais de ocupação vertical mais antiga (com altas taxas de ocupação) e áreas comerciais centrais.

OCUPAÇÃO RAREFEITA – Tipologias de ocupação do solo típicas de áreas não urbana são de transição entre áreas urbanas, caracterizada pela predominância de sítios e chácaras de lazer, mas incluindo também pequenas aglomerações residenciais em ambientes rurais.

OFFSHORE – O mesmo que zona sublitorânea externa – é a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção as águas mais profundas, sem um limite preciso.

ONDA – Distúrbio que se move sobre a superfície ou através de um meio com uma velocidade condiciona pelas propriedades do meio.

ONSHORE – É a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção a linha de praia.

ORLA – É a linha de contato entre o mar e a terra.

P

PALEOCANAL – refere-se às formas de relevo existentes no terreno, denotando que existiu, no passado, um rio numa determinada região.

PERCOLAÇÃO – Movimento de penetração de água no solo e subsolo.

PIÇARRA – termo usado para indicar, por vezes, o estado de decomposição de certas rochas, no qual elas se acham semi-agregadas.

PLANÍCIE DE DEFLAÇÃO – Superfície relativamente plana entre as bermas e o sopé das dunas, modelada pelo vento que retira areia para formar as dunas. Pode ser escavada pelos corredores preferenciais de deflação. Neste caso pode mostrar depressões como as bacias de deflação.

PRAIA – Uma zona de material inconsolidado que se estende em direção ao continente desde a linha inferior da água, até o local onde há uma mudança marcante na natureza do material ou forma da fisiografia ou da linha de vegetação permanente.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - Ação de proteger, contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

PROSPECÇÃO – É a pesquisa feita através de trabalhos geológicos para se determinar o valor econômico de uma jazida mineral, ou descobrir sua existência.

R

RAVINA – Sulcos produzidos nos terrenos devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento.

RECURSOS NATURAIS - São as riquezas naturais, como a terra, água, materiais de construção, reservas minerais, fauna e flora.(Buarque de Holanda, 1986): Fontes de riquezas materiais que existem em estado natural, tais como florestas, reservas minerais, etc.

REGIME – termo empregado para caracterizar variações anuais médias, de variáveis climáticas ou hidrológicas.

REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA – Ação voltada para incluir as ocupações irregulares no contexto da “cidade legal”, com o objetivo de garantir a proteção jurídica da posse dos moradores e a adequação dos índices urbanísticos. A Regularização Fundiária envolve também ações de urbanização e melhoria de infraestrutura nas comunidades trabalhadas.

RESERVATÓRIO – Tipo de rocha porosa que possibilita o armazenamento de grandes quantidades de água, petróleo ou gás natural.

S

SALINIDADE – Medida da quantidade de sais dissolvidos na água do mar. É a quantidade total de sólidos dissolvidos na água do mar em parte por mil (o/oo) em peso após todo o carbonato ter sido transformado em óxido, brometo e iodeto, em cloreto, e todas as matérias orgânicas oxidadas. É normalmente calcula através de condutividade, índice de refração, ou clorinidade.

SATURAÇÃO DO SOLO – É quando, através da infiltração das águas, o solo se torna saturado, não conseguindo conter mais água.

SULCO – São incisões que se formam nos solos, em função do escoamento superficial concentrado.

T

TABULEIRO – Forma topográfica de terrenos que se assemelham aos planaltos.

TALVEGUE – Linha de maior profundidade no leito fluvial.

TAXA DE PERMEABILIDADE – Índice que corresponde à capacidade do solo em absorver água. Áreas com baixo nível de permeabilidade correm maiores risco de inundações.

TRANSPORTE – Fase do trabalho erosivo que segue a ação de destruição realizada pelos agentes exógenos. É o conjunto de fenômenos geológicos que acarreta deslocamento de massa de solo e de rochas de um ponto ao outro.

TIPOLOGIA HABITACIONAL – Característica das construções de moradia (alvenaria, taipa, barro batido, etc).

U

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - Espaço territorial 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.

URBANIZAÇÃO - Difusão da influência dos centros urbanos para a zona interior rural. Aparecimento de traços ou características urbanas numa população não urbana.

USO DO SOLO - É a avaliação econômica para se ter ideia do potencial agrícola da região, que leva em conta a fertilidade, localização, de transporte, de mercado, água para irrigação, pecuária, situação, a intensidade real do uso produtivo do solo utilizado, etc.

V

VALE – Corredor ou depressão de forma longitudinal (em relação ao relevo contíguo), que pode ter, por vezes, vários quilômetros de extensão.

VÁRZEA – Terrenos baixos e mais ou menos planos que se encontram junto às margens dos rios.

Z

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS) – Área autorizada por lei municipal com destinação predominante para moradia e índices mais flexíveis de ocupação, permitindo a construção de casas de tamanho menor do que o normalmente permitido nas demais áreas da cidade. A gestão das ZEIS é realizada através de um conselho com participação obrigatória da população residente na área.



EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do projeto de implantação e operação do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da sede do distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante/CE, teve como Coordenador o Geólogo Gustavo Amorim Studart Gurgel e foi elaborado pela equipe técnica composta pelos seguintes profissionais:

Gustavo Amorim Studart Gurgel

Geólogo – CREA 9259-D – CE
MSc em Ciências Geológicas



Marcelo Pinheiro de Castro Rebello

Geólogo – CREA 8583-D – CE
Mestrando em Geociências e Meio Ambiente



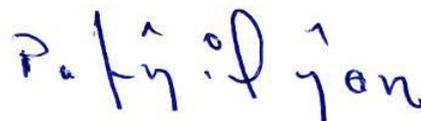
Kennedy Ferreira Lima

Advogado OAB/CE 10.914



Petrônio Lemos de Barros Câmara

Engenheiro Civil CREA 5821-D/CE



José Jarbas Studart Gurgel

MSc em Engenharia de Pesca CRF-040

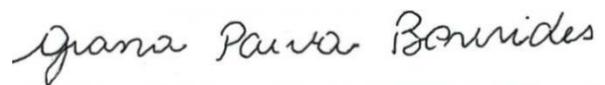


Luís Gonzaga Sales Júnior

MSc em Saneamento Ambiental
Biólogo CRB – 5554/5

**Giana Paiva Benevides**

Bióloga – CRBio 46.594/5-D

**Fábio Perdigão Vasconcelos**

Engenheiro de Pesca
Doutor em Ciências da Terra
CREA N° 7752

**Márcia Barbosa Martins**

Geógrafa CREA N° 45355 - D
Doutorando em Meio Ambiente

**Ana Cássia Lopes**

Educadora Social

**Norah Maria Veras Monteiro**

Geógrafa CREA N° 7283-D
MSc em Gestão e Modernização Pública

**Igor Monteiro Silva**

Cientista Social



Doutorando em Sociologia

Marcos Albuquerque.

Coordenador do Laboratório de Arqueologia da UFPE;
Pesquisador do CNPq.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcos Albuquerque', written in a cursive style.

Veleda Lucena.

Arqueóloga.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Veleda Lucena', written in a cursive style.

Darlene Maciel

Arqueóloga.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Darlene Maciel', written in a cursive style.

ANEXOS:

- ART
- Cadastro Técnico da Geológica
- Termo de Referência – SEMACE

Governo do Estado do Ceará
Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - CONPAM
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE



CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL
Certificado de Regularidade

Registro N° 37/2013 - DICOP/GECON **Validade: 22/1/2014**
Nome/Razão Social: GEOLÓGICA ASSESSORIA PROJETOS E CONTRUÇÕES LTDA
CPF/CNPJ: CNPJ nº 01079608000116 **RG**
Endereço: , RUA CAPITÃO JOÃO MOREIRA N° 340 - SALA 03 - CENTRO , CEP: 62680000 - PARACURU, CE
Formação Acadêmica/Instituição de Nível Superior: CONSULTORIA AMBIENTAL
Pós-graduação:

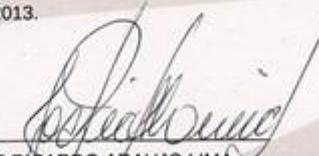
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **GEOLÓGICA ASSESSORIA PROJETOS E CONTRUÇÕES LTDA**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo e sob as penas da lei, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, terça-feira, 22 de janeiro de 2013.



JOSE RICARDO ARAUJO LIMA
Superintendente

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP: 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil
Fone: (85) 3101-5570 Fax: (85) 3101.5541
www.semace.ce.gov.br - semace@semace.ce.gov.br



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOPIGEAMO

ASSUNTO: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

INTERESSADO: Secretaria do Turismo – SETUR

LOCAL: Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante.

PROCESSOS Nº: 10484671-2/10484585-6

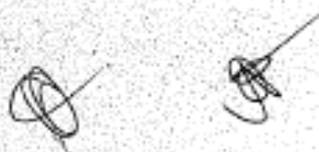
Objetivo Geral

Este Termo de Referência tem como objetivo estabelecer diretrizes para elaboração do EIA/RIMA, conforme definido na Lei nº 6.938/81 e Resolução CONAMA Nº 01 de 23 de janeiro de 1986, CONAMA Nº 05 de 15 de junho de 1988, Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997, Art. 3º, Parágrafo Único e Resolução CONAMA N.º 377/06, parágrafo 3º, referente à Implantação dos Projetos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Distrito de Taíba, no município de São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará. Este instrumento estabelece os requisitos mínimos para o levantamento e análise dos componentes ambientais existentes na área de influência do empreendimento, tornando-se assim, um instrumento orientador, que a equipe executora deverá utilizar como base para a realização dos estudos sem, contudo, excluir a sua capacidade de inovação e otimização, devendo atender, ainda as normas e procedimentos preconizados pela Resolução CONAMA Nº 01/86.

Esse Termo de Referência terá validade de 01 (um) ano, a contar da data de seu recebimento por parte do empreendedor, podendo ser renovado a critério da SEMACE.

Tipo de Estudo:

- Considerando o tipo de empreendimento de esgotamento sanitário, com rede coletora, estação de tratamento de esgoto, estação elevatória de esgoto, destinação final e sistema de abastecimento de água;
- Considerando a Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988 que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências, art 6º 51º e 52º;
- Considerando Resolução CONAMA Nº 01/1906, no qual dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, Artigo 2º, incluída no parágrafo VIII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- Considerando a Resolução CDEMA Nº 04/2012 que define a atividade de esgotamento sanitário com Potencial Poluidor Degradador Alto, estando enquadrada no código 29.05 e abastecimento de água com Potencial Poluidor Degradador Médio, estando enquadrada no código 29.02;
- Considerando a previsão de implantação de 35.985 metros de rede coletora e 1189 ligações de esgoto;
- Considerando a previsão de implantação de 96.903 metros de rede de distribuição e 1.334 ligações prediais;
- Considerando ainda as características geoambientais locais;
- Fica determinado que deverão ser apresentados:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) e,

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

Objetivos: Basicamente o EIA e o RIMA objetivam descrever e qualificar o tipo de empreendimento a ser implantado no meio ambiente local, que deverá estar bem qualificado, visando descrever e analisar os impactos ambientais do projeto no meio receptor, a fim de determinar a existência, ou não, de viabilidade ambiental do projeto; mantendo a condição de poder propor alternativas que venham a permitir adequações do empreendimento no meio, visando mitigar ou eliminar impactos ambientais adversos e/ou ainda, maximizar os efeitos dos impactos ambientais benéficos ao meio ambiente.

O EIA deve ser descrito em linguagem técnica ambiental, admitindo-se o RIMA numa linguagem popular. Ambos devem ser autoexplicativos e manter um conteúdo mínimo, como se indica neste Termo de Referência, devendo ser apresentados em mídia impressa em três vias. Todas as plantas e possíveis ilustrações devem ser apresentadas em escalas compatíveis, permitindo a leitura direta.

O EIA e o RIMA deverão ser apresentados conforme Art. 2º da Portaria nº 47 de 29 de fevereiro de 2012 da SEMACE, transcrito abaixo:

Art. 2º. Os estudos ambientais apresentados pelos interessados, no processo de licenciamento ambiental, deverão vir com as páginas devidamente numeradas.

81º. As páginas deverão ser contadas sequencialmente a partir da folha de rosto, sendo que a numeração impressa em algarismos arábicos (1, 2, 3) deve ser colocada no canto superior direito e somente aparecerá a partir da introdução, indo até a última página do estudo (aí incluídos anexos, apêndices e demais correspondentes).

82º. Os elementos pré-textuais (sumário, resumo e listas) levam numeração romana minúscula (ii, iv, v) no centro inferior da página.

83º. As páginas de folha de rosto não levam a numeração na folha apesar de serem contadas.





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

Os documentos deverão ser apresentados em cinco vias, individualizados, (sendo três impressas e duas digitais), acompanhado da comprovação da publicação desse ato em jornal de grande circulação. As ilustrações, mapas, cartas plantas, etc, deverão ser apresentados em volume anexo.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

L. INTRODUÇÃO

L.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Realizada de forma descritiva e resumida, visando os interesses ambientais, podendo conter ilustrações e devendo indicar os objetivos e justificativas da obra.

L.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO EMPREENDEDOR

- a. Denominação oficial do empreendimento
- b. Identificação do empreendedor
 - Nome ou razão social;
 - Número dos registros legais;
 - CNPJ;
 - Endereço completo, telefones, fax, e-mail;
 - Representantes legais (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);
 - Pessoa de contato (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);
- c. Identificação da empresa consultora responsável pelo Estudo Ambiental
 - nome ou razão social;
 - número dos registros legais;
 - CNPJ;
 - endereço completo, telefones, fax, e-mail;
 - representante legal (nome, CPF, endereço, telefones, fax e e-mail);
 - equipe técnica (nome, CPF, formação profissional, registro no Conselho de Classe).

OBSERVAÇÃO: a consultoria ambiental deverá ser cadastrada na SEMACE e apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do representante legal da referida consultoria.

Rua Jaime Bonéville, 1430 - Bairro de Fátima CEP: 60050-001
Fortaleza-CE, Brasil Fone: (85) 3101-0370 Fax: (85) 3101-3511
www.semace.ce.gov.br - semace@semace.ce.gov.br





**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - COMPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE**

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

A SEMACE, a seu critério, poderá convocar o empreendedor ou a consultoria, caso haja necessidade de detalhamento e/ou reificação do Estudo.

1.3. Caracterização do Empreendimento

- Objetivo geral: justificativa em termos de importância no contexto econômico e social dos municípios inseridos na sua área de influência;
- Localização georeferenciada da área selecionada para o projeto, representada em planta planialtimétrica em escala compatível. Apresentar as coordenadas geográficas para fins de georeferenciamento, no Sistema de Projeção UTM e Datum SAD-69. Na incorporação dos dados geográficos (plantas e imagens georeferenciadas), apresentar os seguintes formatos e extensões: Arquivo Vetorial - DWG e Arquivo de Imagem - TIFF ou JPG;
- Descrição do empreendimento compreendendo a indicação dos elementos básicos que nortearão o mesmo nas fases de projeto executivo, instalação e operação, bem como as diretrizes previstas para sua manutenção adequada. Deverão constar dessa caracterização as seguintes informações:
- Elementos constituintes e principais características técnicas;
- Insumos necessários aos diversos processos; práticas de gerenciamento ambiental a serem adotadas para manuseio, transporte e armazenamento de produtos químicos (Fluxograma dos principais processos produtivos, destacando as entradas e saídas de cada etapa);
- Detalhar todos os pontos de emissões sonoras, bem como os equipamentos/sistemas que serão utilizados e suas respectivas eficiências esperadas e os monitoramentos que serão realizados;
- Detalhar todos os pontos de geração de resíduos, bem como os sistemas de armazenamento e tratamento que serão utilizados e destinação final de cada resíduo, principalmente para os resíduos Classe I – Perigosos;
- Detalhar os principais aspectos e técnicas construtivas em cada etapa de implantação do projeto;
- Caracterizar as instalações e equipamentos;
- Descrever as rotinas operacionais, de manutenção e segurança;






GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- Layout (arranjo geral com indicação das áreas destinadas a implantação dos setores administrativos, de utilidades, de produção, estocagens diversas, entre outros);
- Equipamentos de infraestrutura do canteiro de obras e do projeto;
- Infraestrutura de abastecimento (ramais de distribuição);
- Vias de circulação;
- Vias de acesso (principal e alternativas) a partir das principais rodovias, ferrovias, entre outras.

1.4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIAS AMBIENTAIS DO PROJETO

- Justificativa e descrição textual e gráfica (em mapas) das áreas de influência;
- Caracterização da qualidade ambiental atual das áreas de influência;
- Caracterização das demais formas de ocupação existentes nas áreas de influência;
- Caracterização de outras formas de ocupação projetadas para as mesmas áreas de influência;
- Síntese dos impactos ambientais de empreendimentos congêneres em áreas de características ambientais similares.

1.5. ALTERNATIVAS

Considerando o tipo de empreendimento proposto e o meio ambiente local, determinado em sua qualidade, discutir as alternativas tecnológicas e locacionais do projeto, comparando-as com a hipótese de sua não realização.

2. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Descrição e comentários sobre a legislação ambiental pertinente, correlacionando-a ao tipo de obra e ao meio ambiente receptor, tanto a nível Federal, Estadual e Municipal.

3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Concepção do projeto, podendo incluir uma ficha técnica com os principais elementos das obras projetadas.

3.1. ESTUDOS REALIZADOS

Descrição e detalhamento das conclusões dos estudos básicos realizados para implantação das obras, incluindo no mínimo estudos sobre a hidrologia e hidrogeologia, topografia e geotécnica.





**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE**

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

3.2. DESCRIÇÃO TÉCNICA

Qualificação e quantificação das obras propostas para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto.

- 3.2.1. Caracterização do Sistema
- 3.2.2. Dados Gerais
- 3.2.3. Pré-dimensionamento
- 3.2.4. Concepção
- 3.2.5. Rede Coletora de Esgoto e Rede de Distribuição de Água
- 3.2.6. Coletores-Tronco
- 3.2.7. Interceptores
- 3.2.8. Estações Elevatórias de Água e Esgoto
- 3.2.9. Tratamento Proposto
- 3.2.10. Dimensionamento do Sistema de Tratamento
- 3.2.11. Reservatórios de Distribuição de Água e Adutoras
- 3.2.12. Memória de Cálculo
- 3.2.13. Disposição Final
- 3.2.14. Eficiência do Sistema de Tratamento de Esgoto
- 3.2.15. Materiais a serem utilizados
- 3.2.16. Equipamentos a serem utilizados
- 3.2.17. Mão-de-obra a ser utilizada
- 3.2.18. Fontes energéticas utilizadas
- 3.2.19. Escavações a serem realizadas
- 3.2.20. Instalações de manutenção



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- 3.2.21. Planos de contingência para acidentes nas obras e na operação
- 3.2.22. Recuperação de áreas degradadas pelas obras
- 3.2.23. Custos de implantação e operação
- 3.2.24. Cronograma de implantação

4. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Apresentar informações necessárias ao cálculo do Grau de Impacto – GI, de acordo com o Decreto Federal Nº 6.848 de 14 de maio de 2009, para fins de cálculo do valor da compensação ambiental, incluindo a planilha de desembolso físico e financeiro total dos investimentos do empreendimento.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Deverão ser apresentadas descrições e análises dos fatores ambientais e das suas interações, caracterizando a situação ambiental das áreas de influência antes da implantação do empreendimento. Dentre os aspectos a serem abordados deverão constar:

5.1. Meio Físico

- a. Caracterização climática:
 - Dados pluviométricos;
 - Procedência, velocidade e direção dos ventos; e
 - Dados da temperatura local (médias, máximas e mínimas anuais);
- b. Caracterização da qualidade do ar na região, apresentando as concentrações de poluentes atmosféricos, antes da implantação do empreendimento (base line), e descrição dos métodos adotados para sua determinação;
- c. Caracterização dos níveis de ruído do ambiente (ruído ambiente), em dB(A), na área de influência do empreendimento e descrição dos métodos para sua determinação;
- d. Caracterização geomorfológica da área potencialmente atingida pelo empreendimento, incluindo-se:
 - Caracterização topográfica da área de influência direta, com levantamento planialtimétrico, em escala compatível; e



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE**

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- Características dinâmicas do relevo (presença ou propensão a erosão e assoreamento, áreas sujeitas à erosão eólica dentre outras);
 - Informar, tendo por base o modelo atual do relevo local e as intervenções propostas pelo projeto, o volume de solo e material terroso a ser utilizado em cortes e aterros, assim como o destino final da serrapilheira;
- e. Caracterização da dinâmica costeira e sedimentar;
- f. Caracterização dos solos da área potencialmente atingida pelo empreendimento;
- g. Apresentação de mapas temáticos em escala compatível (geológico, geomorfológico, pedológico, entre outros);
- h. Caracterização dos recursos hídricos devendo ser abordado, no mínimo:
- i. Hidrologia superficial.
- a. Rede hidrográfica com localização do empreendimento, características físicas da bacia hidrográfica incluindo corpos d'água na área de influência do empreendimento (raio mínimo de 1000 m), destacando-se os possíveis mananciais de abastecimento e classificação a que pertencem;
 - b. Fornecer características físico-químicas, microbiológicas e classificação dos corpos d'água, obrigatoriamente quando houver mananciais de abastecimento; e
 - c. Caracterização do exutório final.
- j. Hidrogeologia
- Caracterização dos aquíferos subterrâneos, indicando-se:
- Níveis do lençol freático com croqui dos vários pontos dentro da área do empreendimento (mapa do nível freático);
 - Localização e aspectos geológicos;
 - Alimentação, fluxo e recarga, podendo ser tanto natural como artificial;
 - Profundidade dos níveis de água subterrânea; e
 - Qualidade das águas: caracterização físico-química e microbiológica;
- k. Usos da água:
- Caracterização dos principais usos das águas na área potencialmente atingida pelo empreendimento. Citar suas utilizações, vazões atuais e futuras, relacionando-as a:
- Abastecimento domiciliar e industrial;



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- Geração de energia;
- Irrigação;
- Pesca;
- Recreação;
- Preservação da fauna e flora; e
- Identificação e caracterização de eventuais Unidades de Conservação (Federal, Estadual, Municipal e Particular).

5.2. Meio Biótico

Caracterização e análise dos ecossistemas terrestres, aquáticos e de transição na área potencialmente atingida, direta ou indiretamente pelo empreendimento. Para os ecossistemas terrestres deve-se indicar em mapa planialtimétrico em escala compatível, as áreas ocupadas pelos diferentes tipos e estágios das coberturas vegetais (campos antrópicos e naturais, matas remanescentes, matas ciliares e matas primitivas) e todos os corpos d'água existentes (rios, lagos e reservatórios).

- Plano de Desmatamento Racional;
- Área de influência - Apresentar os limites da área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos decorrentes das ações de desmatamento;
- Flora - Descrição e mapeamento atualizado das formações vegetais da área de influência direta e indireta, incluindo as espécies vegetais endêmicas e em perigo de extinção, bem como apresentar o mapa fito-ecológico;
- Inventário florestal - Este componente deverá abordar, no mínimo, o seguinte: sistema e intensidade de amostragem, tamanho e forma das unidades amostrais, parâmetros e variáveis, materiais e equipamentos utilizados, cubagem e estoque atual e resultado do Inventário Florestal (regeneração, intensidade e método da corte e rendimento lenhoso);
- Metodologia de desmatamento: apresentar o(s) método(s) de desmatamento empregado(s) e descrever a disposição e o modo de aproveitamento do material lenhoso resultante da supressão efetuada;





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOPI/GEAMO

- Fauna - Caracterizar a fauna que poderá ser afetada pelas atividades de desmatamento, incluindo as espécies animais endêmicas e em perigo de extinção, bem como destacar as áreas potenciais de refúgio da fauna;
- Medidas de prevenção e tratamento contra acidentes - Sintetizar os Programas de Prevenção e Riscos de Acidentes a serem implementados, neste Plano;
- Impactos ambientais - Análise dos impactos ambientais decorrentes das atividades de desmatamento e as Medidas Mitigadoras a serem adotadas; e
- Cronograma de execução - Apresentar cronograma de execução das atividades de desmatamento, bem como do desenvolvimento das atividades de monitoramento.

5.3. Meio Sócio-Econômico

- Dinâmica populacional
- Caracterização da população residente e flutuante;
- Indicação da distribuição populacional nas áreas circunvizinhas, inclusive residências mais próximas;
- Tendências de crescimento demográfico na região;
- Processo de desapropriação e/ou remoção;
- Caracterização das atividades econômicas da região, salientando os empregos diretos e indiretos gerados pelo empreendimento;
- Qualidade de vida da população da região;
- Dados sobre a infraestrutura básica e serviços prestados à população das áreas circunvizinhas;
- Caracterização sobre a organização social da região; e
- Identificação da presença de grupos indígenas ou de outras etnias;
- Sítios arqueológicos e pré-históricos

Apresentar o mapeamento dos prováveis sítios arqueológicos e pré-históricos, de acordo com a Lei Federal Nº 3.924, de 26 de julho de 1961, bem como das áreas de interesse científico e de manifestações culturais das comunidades existentes na área;





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - COMPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

5.4. Uso e ocupação do solo

Deverá vir acompanhado de mapa em escala compatível, com as seguintes informações:

- Vias e meios de acesso ao empreendimento;
- Indicações das áreas rurais, urbanas, de expansão urbana e áreas de interesse ambiental;
- Identificação dos usos urbanos, considerando os usos residenciais, comerciais, de serviço, industriais, institucionais e públicos; identificação dos principais usos rurais, culturas temporárias e permanentes, pastagens, entre outros;
- Identificação das Unidades de Conservação e/ou áreas sob proteção especial como Parques, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, entre outras; e
- Caracterização e dimensionamento da população diretamente atingida e passível de remanejamento.

Condições de saúde

- Levantamento de dados registrados na região, com referência aos últimos 10 (dez) anos;
- Riscos de saúde presentes na região em decorrência de instalações industriais já existentes;
- Possibilidade de adequação da rede de saúde existente para atendimento à nova demanda;
- Tipo de construção dos domicílios (materiais empregados);
- Condições sanitárias dos domicílios;
- Caracterização da infraestrutura de saneamento;
- Abastecimento de água;
- Porcentagem da população atendida;
- Qualidade de atendimento; e
- Adequabilidade do fornecimento de água.
- Esgotos sanitários;
- Porcentagem da população atendida por rede coletora;
- Existência e tipo de tratamento dado aos efluentes domiciliares; e
- Localização da disposição final dos efluentes (tratados ou não), indicando a possível proximidade de áreas povoadas e o nível de comprometimento à jusante.





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- Efluentes industriais;
- Indústrias já existentes atendidas por rede de esgotos;
- Existência e tipo de tratamento dado aos efluentes industriais coletados; e
- Localização do(s) ponto(s) de lançamento de efluentes, indicando-se a possível proximidade de áreas povoadas e o nível de comprometimento à jusante.
- Efluentes domiciliares e industriais;
- Identificação dos locais de lançamento de efluentes, indicando-se os impactos causados.
- Resíduos sólidos
- Porcentagem da população atendida pelo sistema público de coleta;
- Existência e tipo de tratamento dado aos resíduos sólidos (domiciliares, industriais e de serviços de saúde);
- Local do destino final - comprometimento com a saúde (presença de vetores, contaminação do lençol freático, entre outros);
- Tipo e locais de coleta;
- Existência e tipo de sistema de drenagem implantado;
- Existência de águas estagnadas; e
- Identificação das áreas situadas à montante de captações dentro de perímetros de proteção de mananciais.
- Zoneamento Geoambiental - mapa em escala compatível e memorial descritivo da área funcional do empreendimento, incluindo:
- Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação, recursos hídricos, geologia, setores a serem ocupados, uso e ocupação atual do solo, entre outras.

5.5. ZONEAMENTO AMBIENTAL

6. CENÁRIOS

Definição de prognósticos ambientais com ou sem a instalação do empreendimento proposto.

6.1. CENÁRIO AMBIENTAL ATUAL (PRÉVIO AO EMPREENDIMENTO)





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

- 6.2. CENÁRIO AMBIENTAL EMERGENTE (COM O EMPREENDIMENTO)
- 6.3. CENÁRIO AMBIENTAL EMERGENTE (SEM O EMPREENDIMENTO)
- 6.4. COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS EMERGENTES
7. PREVISÃO, DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS
- É recomendado que a avaliação seja realizada na forma de causa x efeito, dentro de uma estrutura matricial, incluindo os componentes do sistema ambiental e as ações do empreendimento proposto com base de discussão.
 - Os impactos ambientais deverão ser analisados com base nos parâmetros da Resolução CONAMA 01/86.
 - Deverá ser realizada análise setorial por fase do empreendimento e por grupo do meio ambiente impactado.
 - Deverá ser incluída uma análise de consistência da avaliação realizada, visando evitar que um meio venha se sobrepor a outro em benefícios ou adversidades.
 - A previsão dos impactos deverá contemplar um capítulo dos possíveis impactos sobre as unidades de conservação e áreas indígenas.
- 7.1. METODOLOGIA
- 7.2. PREVISÃO, DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO
- 7.3. INTERPRETAÇÃO
8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS
- Deverão ser propostas medidas de mitigação aos impactos adversos, relativos as fases de implantação e funcionamento do sistema, sendo admitido a geração de condicionantes ambientais para controle de ações previstas no projeto, podendo ainda serem apresentadas alternativas ao projeto original.
9. PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICOS AMBIENTAIS
- Os planos de monitoramento e controle ambiental visam a maior eficiência do sistema de esgotamento sanitário em função da sanidade do meio receptor, devendo ser seguida uma listagem mínima de planos onde constem:
- 9.1. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

Considerando que a estação de tratamento de esgotos, bem como a rede coletora ou a destinação final dos esgotos tratados podem interferir com a captação das águas que se faz na área em proposta de intervenção.

9.2. PLANO DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DO AMBIENTE PÚBLICO

Considerando que as obras de sistemas de esgotamento sanitário, principalmente com a rede coletora, promovem a mobilização de substratos urbanos, incluindo logradouros públicos.

9.3. PLANO DE MONITORAMENTO DA REDE COLETORA, ADUTORAS E ELEVATÓRIAS

Considerando as possibilidades de rompimento de dutos ou mau funcionamento de sistemas pressurizados, podendo levar a riscos de derrames de esgotos não tratados em vias públicas.

9.4. PLANO DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

Considerando possibilidades de vazamentos ou transbordamentos do sistema para o meio ambiente de esgotos não tratados.

9.5. PLANO DE FOMENTO A INTERLIGAÇÃO DOMICILIAR A REDE COLETORA

Considerando a necessidade de difundir formas de apoio e incentivo a que a população local, principalmente de baixa renda venha a se interligar à rede coletora de esgotos após sua implantação, visando eliminar o sistema de fossas e lançamentos diretos ao meio ambiente que existem nos dias de hoje.

9.6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Considerando a necessidade de difundir a educação ambiental como forma mais funcional de proteger o meio ambiente em longo prazo.

9.7. PLANO DE ENCONTRO AO ACASO DE PEÇAS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO OU ANTROPOLÓGICO.

Considerando a possibilidade de que durante as escavações venham a ser encontradas peças do patrimônio.

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Descrição das conclusões e recomendações finais do Estudo de Impacto Ambiental.

11. ANEXOS/DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM -
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOP/GEAMO

Deverá ser relacionada e apresentada toda documentação citada como anexa ao estudo, devendo esta manter o mesmo nível gráfico (fotografias coloridas, textos e mapas legíveis e em escala compatível) e apresentação dos outros conteúdos.

12. RIMA - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá refletir as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, com linguagem acessível ao público, de modo que se possam entender claramente as possíveis consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá conter:

- Os objetivos e justificativas do projeto, suas relações com os planos e programas governamentais;
- Uma síntese descritiva do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais;
- Uma síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento;
- Análise dos impactos ambientais considerando o projeto, as alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos e técnicas adotadas para sua identificação, quantificação e interpretação;
- Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações de adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não execução;
- Descrição do efeito esperado com a adoção de medidas mitigadoras previstas para os impactos negativos, mencionando aqueles que não poderão ser evitados, o grau de alteração esperado e as medidas compensatórias;
- Síntese dos programas de controle e monitoramento de impactos; e
- Conclusões e recomendações.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverão ser relacionadas as referências bibliográficas consultadas para a realização dos estudos, incluindo a citação das fontes pesquisadas (textos, desenhos, mapas, gráficos, tabelas, fotografias, entre outros).



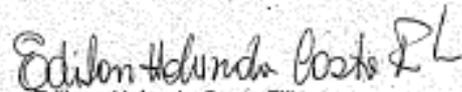
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
CONSELHO DE POLÍTICAS E GESTÃO DO MEIO AMBIENTE - CONPAM
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 814/2012-DICOPI/GEAMO

Fortaleza, 23 de julho de 2012



Alisson Carlos de Oliveira
Tecnólogo em Saneamento Ambiental
Esp. Engenharia Ambiental
CREA/CE: 42382



Edison Holanda Costa Filho
Eng. Químico e Msc em Engenharia Química
Gestor Ambiental
Matrícula: 561-1-1



Regina Kokay Farias
Gerente de Análise e Monitoramento
GEAMO