

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA -

**Projeto de implantação do
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)**

FLECHEIRAS

TRAIRI / CE



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria do Turismo



AMBIENTAL
Consultoria e Projetos

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Projeto de implantação do sistema de esgotamento sanitário



AMBIENTAL
Consultoria e Projetos

Elaboração: AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS

Razão Social: Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA.

CNPJ: 08.686.464/0001-05

FORTALEZA - CEARÁ

2016

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, referente ao projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, da comunidade de Flecheiras, localizada na zona litorânea do município de Trairi, Litoral Oeste do Estado do Ceará.

Este RIMA visa cumprir o que determina a Política Nacional do Meio Ambiente e demais dispositivos legais pertinentes e se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária para a concessão do licenciamento ambiental para o SES de Flecheiras.

Este Relatório de Impacto ao Meio Ambiente teve como base o respectivo Estudo de Impacto Ambiental – EIA, elaborado de acordo com as diretrizes do Termo de Referência Nº 1270/2012 DICOP/GECON emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	ii
1. ASPECTOS GERAIS	5
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	5
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
1.2.1. LOCALIZAÇÃO.....	6
1.3. CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO	7
1.4. JUSTIFICATIVAS SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL.....	13
2. DADOS TÉCNICOS	15
2.1. PARÂMETROS DO PROJETO	16
2.2. ESTIMATIVA POPULACIONAL	16
2.3. CONCEPÇÕES DO SISTEMA	17
2.4. REDE COLETORA	19
2.4.1. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO SUB-BACIA-1	20
2.4.2. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO SUB-BACIA-2	21
2.5. TRATAMENTO PRELIMINAR	21
2.6. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO.....	23
2.7. REATOR UASB.....	25
2.8. FILTRO SUBMERSO AERADO	25
2.9. DECANTADOR LAMELAR	25
2.10. TANQUE DE CONTATO	26
2.11. TANQUE ADENSADOR DE LODO	26
2.12. FILTRO PRENSA	26
2.13. FILTROS RÁPIDOS.....	26
2.14. DECANTADOR DA ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS	27
2.15. RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA	27
2.16. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO E DESTINO FINAL...27	
2.17. EMISSÁRIO FINAL	31
2.18. LIGAÇÕES DOMICILIARES E INTRA-DOMICILIARES	31
2.19. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS.....	32
2.19.1. ALTERNATIVAS TÉCNICAS	32
2.19.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	36
3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	39
3.1. COMPETÊNCIA	39
3.2. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	40
3.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	43
3.4. COMPETÊNCIAS	43
3.5. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	45
3.6. RESERVA LEGAL.....	48



4.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL.....	49
4.1.	METODOLOGIA	51
5.	DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL.....	54
5.1.	MEIO FÍSICO	54
5.2.	MEIO BIÓTICO	86
5.3.	MEIO ANTRÓPICO.....	113
6.	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	148
6.1.	METODOLOGIA ADOTADA.....	149
6.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	153
6.3.	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	158
6.3.1.	FASE DE ESTUDOS E PROJETOS.....	161
6.3.2.	FASE DE IMPLANTAÇÃO	164
6.3.3.	FASE DE OPERAÇÃO	168
6.4.	SÍNTESE CONCLUSIVA.....	175
7.	MEDIDAS MITIGADORAS	177
7.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	177
7.2.	FASE DE IMPLANTAÇÃO	178
7.3.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SES.....	180
8.	PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS	183
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	198
10.	EQUIPE TÉCNICA.....	203
11.	DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	204
12.	GLOSSÁRIO	211
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	232
14.	ANEXOS	245

1. ASPECTOS GERAIS

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome: SECRETARIA DO TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ - SETUR.

CNPJ: 00.671.077/0001-93.

Endereço: Av. Washington Soares, 999, Edson Queiroz,
Centro de Eventos do Ceará – Pavilhão Leste – 2º mezanino,
CEP: 60839-120, Fortaleza, Ceará.

Fone/Fax: (85) 3195-0283.

Responsável: Sr. Arialdo de Melo Pinho.
Secretário do Turismo.

Contato: Luiz Mauro Aragão Rosa.
Coordenador – ProinfTur.
luiz.rosa@setur.ce.gov.br

A Secretaria do Turismo do Ceará – SETUR, foi criada em 1995 com a missão de fortalecer o Estado do Ceará como destino turístico nacional e internacional, de forma sustentável, com foco na geração de emprego e renda, na inclusão social e na melhoria de vida do cearense. Além disto, a SETUR procura desenvolver o turismo em harmonia com o crescimento econômico, a preservação ambiental, a responsabilidade social e o fortalecimento da identidade e dos valores culturais.

A SETUR desenvolve ações de capacitação e qualificação dos segmentos envolvidos na cadeia produtiva do setor e tem consolidado parcerias com setores públicos e privados, captando negócios e investimentos para o desenvolvimento da infraestrutura e o crescimento socioeconômico.

ProinfTur

O Programa de Valorização da Infraestrutura Turística do Litoral Oeste – ProinfTur, é um programa da SETUR financiado pelo Banco Andino

de Fomento – CAF, que contempla, além da rodovia estadual CE-085, diferentes projetos de melhoria urbana e de acessos a praias.

Os projetos buscam facilitar o acesso amplo e democrático da população aos espaços públicos dos destinos turísticos da região, nos doze municípios do litoral Oeste, tais como: São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi, Itapipoca, Acaraú, Itarema, Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Camocim, Barroquinha e Amontada.

CAF

O Banco Andino de Fomento é um banco de desenvolvimento sediado na cidade de Lima, no Peru, comprometido com a melhoria da qualidade de vida dos povos latino-americanos e que promove o desenvolvimento sustentável e a integração de uma região.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto em questão consiste na implantação do sistema de esgotamento sanitário localizado em Flecheiras, zona litorânea do município de Trairi, no Estado do Ceará.

Termo de referência: 1270/2012 - DICOP/GECON

Processo SEMACE: 11120541-7.

1.2.1. LOCALIZAÇÃO

O projeto de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, situa-se na comunidade de Flecheiras, zona litorânea do município de Trairi, localizada no Litoral Oeste do Estado do Ceará (Figuras 1-1 a 1-3).

O município de Trairi faz limite ao Norte com o município de Itapipoca e o Oceano Atlântico; ao Sul com os municípios de Itapipoca, Tururu, Umirim, São Luís do Curu, São Gonçalo do Amarante; ao Leste

com os municípios de São Gonçalo do Amarante, Paraipaba; e, ao Oeste com o município de Itapipoca.

A Sede do município de Trairi está distante aproximadamente 125 km de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, conforme dados do Departamento Estadual de Rodovias - DER/CE. O melhor acesso é pela rodovia estadual CE-085 (Rodovia Estruturante), percorrendo 115 km até a bifurcação que dá acesso a Sede de Trairi, logo após a comunidade de Gualdrapas, percorrendo aproximadamente mais 11 km pela rodovia estadual CE-163 até a Sede.

A comunidade de Flecheiras fica localizada ao Norte do município de Trairi, apresentando uma das praias mais visitadas do município.

O melhor acesso, a partir da Sede municipal, pode ser realizado pela rodovia estadual CE-163, percorrendo aproximadamente 9 km até a bifurcação para as comunidades de Flecheiras e Guajiru, entrando à direita e percorrendo aproximadamente mais 3 km, pela rodovia CE-346, até Flecheiras.

1.3. CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

EMPRESA	AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS
CNPJ	08.686.464/0001-05
Endereço	Rua Eduardo Garcia, nº 23, sala 12 e 13, Aldeota 60.150-100 Fortaleza, Ceará
Telefone	(85) 3221-1400
E-mail	jose.alves.silva@hotmail.com
Contato:	José Alves

Figura 1-1- Mapa de localização do SES de Flecheiras.

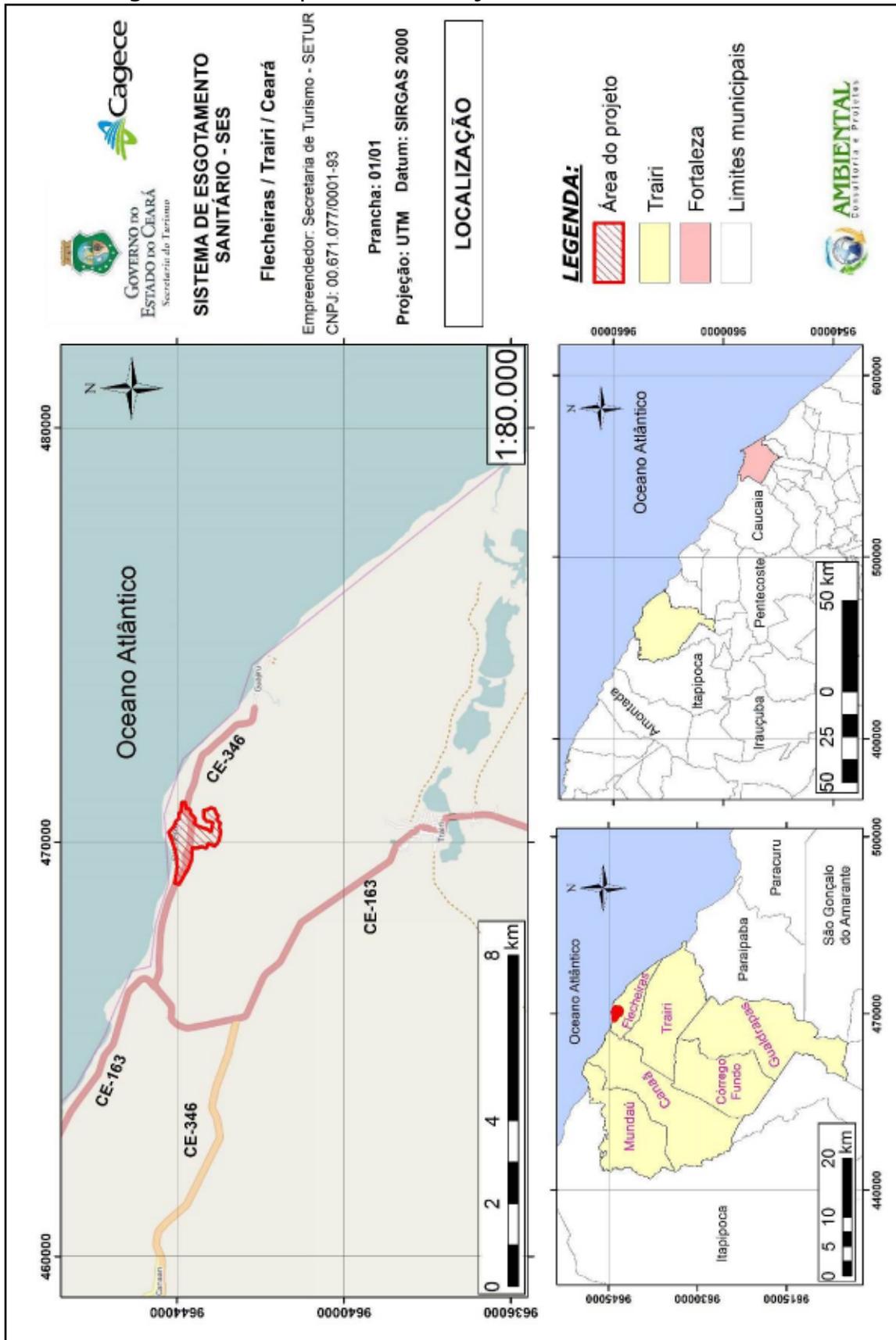
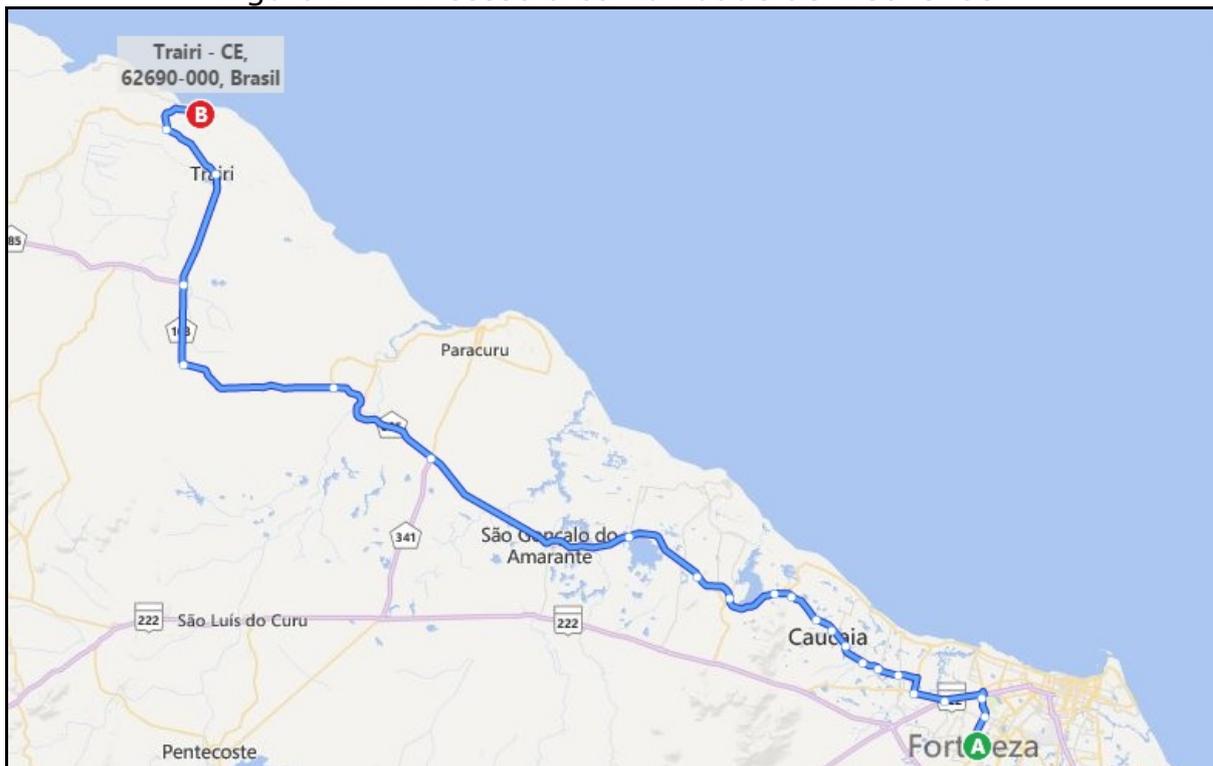


Figura 1-3 - Imagem de satélite da área do projeto.



Fonte: Google Earth, adaptado por Ambiental Consultoria.

Figura 1-4 - Acesso à comunidade de Flecheiras.



Fonte: Bing Maps, adaptado por Ambiental Consultoria.

O SES de Flecheiras será formado por duas sub-bacias de esgotamento (sub-bacia 1 e sub-bacia 2), sendo constituído por rede coletora, duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), linha de recalque, Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e emissário final, de acordo com as Figuras 1-5 e 1-6.

O detalhamento do SES será apresentado no Capítulo 2 – Dados Técnicos.

Figura 1-5- Layout geral do projeto.



Fonte: Memorial Descritivo.

1.4. JUSTIFICATIVAS SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL

A conjuntura atualmente vigente no município de Trairi, associada ao acelerado crescimento populacional que vem se verificando nos últimos anos, decorrente não só do aumento vegetativo da população como do êxodo rural para a Sede municipal e comunidades com atrativos econômicos (emprego e renda), certamente acentuará os inúmeros problemas relacionados às deficiências de saneamento básico, que evoluirão para um quadro de degradação socioambiental comparável ao que ocorre noutras localidades do país.

Pode-se afirmar que, à medida que ocorre o crescimento de um núcleo urbano, concomitantemente se verifica o sobre carregamento de sua infraestrutura básica e o aumento significativo do número de fontes potencialmente poluidoras dos recursos hídricos e de casos de doenças de veiculação hídrica.

Os problemas decorrentes da falta de um sistema de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários agravam-se quando existe fornecimento de água tratada a população. Com efeito, cada metro cúbico de água utilizada produz cerca de 80% deste volume em esgoto sanitário. Assim ao implantar e ampliar a rede de abastecimento para uma população, o poder público está também agravando a disposição irregular de esgoto sanitário nos domicílios atendidos, elevando os riscos de contaminação dos mananciais hídricos.

Deste modo, pode contribuir, ainda, num futuro próximo para a queda da qualidade ambiental, e conseqüentemente da qualidade de vida no município de Trairi e para a comunidade de Flecheiras, comprometendo inclusive o desenvolvimento da região.

Com relação aos aspectos socioeconômicos, a ausência ou deficiência de saneamento básico tem reflexos negativos sobre saúde pública contribuindo para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, dado o contato ou consumo de água poluída.

Contribui, ainda, para o aumento das taxas de mortalidade, principalmente a infantil, e do número de crianças com retardo de crescimento.

Os investimentos em saneamento também exercem um efeito direto na redução dos gastos públicos com serviços de saúde. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), estima-se que para cada R\$ 1,00 (hum real) investido no setor de saneamento básico, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) na área de medicina curativa.

Os investimentos em saneamento básico têm, ainda, um forte impacto positivo sobre o desenvolvimento econômico dos núcleos urbanos contemplados pela implantação de sistemas de esgotamento sanitário, proporcionado pela preservação dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos, condição imprescindível para a implantação de determinados tipos de empreendimento. Tal impacto tem reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda, bem como sobre a arrecadação tributária.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a implantação de um SES na comunidade de Flecheiras é condição imprescindível não só para a manutenção da qualidade de vida da sua população e das atividades econômicas desenvolvidas, como também principalmente para a preservação do meio ambiente.

2. DADOS TÉCNICOS

O objeto deste RIMA refere-se ao projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário na comunidade de Flecheiras, localizada na zona litorânea do município de Trairi, Litoral Oeste do Estado do Ceará.

O SES de Flecheiras foi concebido e projetado para coletar, transportar e tratar o esgoto produzido, no alcance de 20 anos, em duas bacias coletoras com uma população de início de plano de 4.664 habitantes correspondendo a 933 ligações.

As redes coletoras das duas sub-bacias possuem uma extensão total de 12.567 m de tubulação de PVC - DN 150mm e 200mm.

O projeto apresenta duas Estações Elevatórias de Esgoto - EEE.

A EEE-1 terá capacidade de vazão de 2,2 L/s e uma altura manométrica de 9,95 m. O recalque do esgoto bruto da sub-bacia 1 para a área da ETE será feito por meio de uma estação elevatória que contará com 2 (dois) conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

A EEE-2 terá capacidade de vazão de 16,9 L/s e uma altura manométrica de 19,5 m. O recalque do esgoto bruto da sub-bacia 2 para o PV149 da sub-bacia 1 será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

Também será implantada uma Estação elevatória de esgoto da ETE, cujo recalque do esgoto bruto da área da ETE para a caixa de areia elevada será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

Resumidamente, o SES de Flecheiras será composto por:

- ❖ Tratamento preliminar: caixa de grade, caixa de areia e calha Parshall;
- ❖ Estação elevatória;

- ❖ Reator UASB;
- ❖ Filtro Submerso Aerado;
- ❖ Decantador lamelar;
- ❖ Tanque de contato para desinfecção (cloração);
- ❖ Tanque Adensador de Lodo; e,
- ❖ Filtro Prensa.

2.1. PARÂMETROS DO PROJETO

Os parâmetros gerais de projeto apresentados, a seguir, seguem as recomendações do termo de referência do Programa Ceará III, da CAGECE e da ABNT, quais sejam:

- ❖ Alcance do Projeto.....20 anos;
- ❖ Taxa de Crescimento.....2 % a.a.;
- ❖ Consumo per capita (q)150 L/hab./dia;
- ❖ Número de habitantes estimados por imóveis.... 5,0;
- ❖ Coeficiente de demanda diária máxima (k1) 1,2;
- ❖ Coeficiente de demanda horária máxima (k2) 1,5;
- ❖ Coeficiente de menor consumo (k3) 0,5;
- ❖ Coeficiente de retorno (C) 0,8; e,
- ❖ Taxa de Infiltração (Ti)..... 0,0002 l/s.m.

2.2. ESTIMATIVA POPULACIONAL

A estimativa populacional do SES de Flecheiras foi realizada com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE, no cadastro de ligações e nas recomendações do termo de referência para elaboração de projetos de sistemas de esgotamento sanitário do Programa Ceará III.

As populações atuais e futuras da localidade foram estimadas respectivamente, através de levantamento semi-cadastral realizado pela equipe de topografia, que cadastrou 933 imóveis, sobre o qual se aplicou uma taxa de ocupação de 5,0.

A população foi calculada, com base em estudos de 2009, por

equivalência, transformando a população correspondente às pousadas, bares e restaurantes todas em população equivalente (Quadro 2-1).

Quadro 2-1 – Dados e estimativas da população para o projeto.

Método de Estimativa Populacional	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	Ano de Início do Projeto	População Inicial de Projeto	Ano Final de Projeto	População Final de Projeto
GEOMÉTRICO	4,1%	20 ANOS	2009	4.664	2029	6.958

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

A comunidade de Flecheiras apresenta um padrão heterogêneo nas edificações, caracterizadas em residenciais e comerciais. Não há presença de atividades industriais. Assim, apresenta apenas um tipo de zona característica (residencial e turística) contemplada em uma única bacia de esgotamento sanitário.

2.3. CONCEPÇÕES DO SISTEMA

Na concepção do SES de Flecheiras, procedeu-se a um amplo estudo de todas as diretrizes e parâmetros necessários e suficientes para a completa caracterização da infraestrutura projetada.

As vazões de esgoto foram calculadas com base no número de imóveis que será contemplado no projeto.

A definição dos níveis e distâncias utilizados no projeto foi feita a partir do levantamento topográfico da área.

De acordo com a topografia da área em questão, o projeto contemplará duas sub-bacias, cada uma constituída por uma estação elevatória de esgoto, a qual a sub-bacia 1 receberá o esgoto da sub-bacia 2 e a sua EEE-1 lançará na ETE.

Considerando-se as características apresentadas pelo esgoto, optou-se por adotar um tratamento biológico dos despejos, em nível secundário acrescido de polimento.

No reator UASB, é realizado o tratamento por processo anaeróbio, conseguindo-se uma redução de grande parte da matéria orgânica biodegradável. O pós-tratamento do efluente do reator UASB é feito no

Filtro Submerso Aerado e no decantador lamelar, obtendo-se uma qualidade em nível secundário. Antes de ser encaminhado ao emissário final, o efluente é ainda desinfectado no tanque de contato, com a aplicação de cloro.

Adicionalmente, para garantir uma melhor eficiência do sistema, foi solicitado pela equipe do CAAP (Comissão de Acompanhamento e Aprovação de Projeto) fazer posterior ao tratamento secundário um polimento.

O efluente do polimento será encaminhado ao lago de monitoramento de efluente e deste será lançado no corpo receptor (córrego sem denominação dentro da área da ETE). Este efluente também alimentará o aquário que ficará dentro da área da ETE, além de poder ser reutilizado como água de irrigação. Será proposto um sistema de tratamento, para polimento do efluente, constituído de:

- ❖ Estação elevatória;
- ❖ Câmara de carga;
- ❖ Filtros rápidos (dupla filtração);
- ❖ Estação elevatória da água de lavagem dos filtros;
- ❖ Decantador de Água de Lavagem; e,
- ❖ Reservatório de água tratada.

O fluxograma do sistema de tratamento proposto é apresentado na Figura 2-1.

encaminhados para o PV 149 da sub-bacia 1 e o esgoto coletado na sub-bacia 1 será encaminhado para a ETE.

A rede total projetada será composta por tubulação de PVC rígido de infraestrutura (NBR 7362), com diâmetros de 150 e 200 e uma extensão total de 12.567 m.

Rede coletora da sub-bacia 1:

- ❖ Diâmetro de 150..... 11.209 m;
- ❖ Diâmetro de 200..... 69 m.

Rede coletora da sub-bacia 2:

- ❖ Diâmetro de 150..... 1.289 m.

2.4.1. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO SUB-BACIA-1

A sub-bacia 1 apresenta as seguintes características, conforme os quadros a seguir.

Quadro 2-2 – Dados gerais da sub-bacia 1.

Q_{min} = Vazão mínima afluyente (2009)	5,75 L/s
Q_{med} = Vazão média afluyente (2019)	10,42 L/s
Q_{max} = Vazão máxima afluyente (2029)	19,91 L/s

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-3 – Dados da grade da sub-bacia 1.

s = Seção das barras da grade	10 x 40 mm
l = Espessura das barras	10 mm
d = Espaçamento entre barras	25 mm
U_g = Velocidade através da grade	0,60 m/s
a = ângulo de inclinação das barras	45 °
t = tempo de detenção no canal da grade	3 s

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-4 – Dados da caixa de areia da sub-bacia 1.

U = Velocidade ideal máxima dos esgotos na caixa de areia	0,40 m/s
R = Taxa de retenção de material mineral pesado na caixa de areia	0,00003
i = intervalo entre limpezas na caixa de areia	15 dias

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-5 – Dados da Calha Parshall da sub-bacia 1.

W = Largura da garganta da Calha Parshall	3 pol
λ = Coeficiente adimensional em função da garganta da calha, no sistema métrico	0,176
n = Expoente adimensional em função da garganta da calha, no sistema métrico	1,547

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

2.4.2. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO SUB-BACIA-2

A sub-bacia 2 apresenta as seguintes características, conforme os quadros a seguir.

Quadro 2-6 – Dados gerais da sub-bacia 2.

Q_{min} = Vazão mínima afluyente (2009)	0,40 L/s
Q_{med} = Vazão média afluyente (2019)	0,61 L/s
Q_{max} = Vazão máxima afluyente (2029)	1,02 L/s

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-7 – Dados da grade da sub-bacia 2.

s = Seção das barras da grade	10 x 40 mm
l = Espessura das barras	10 mm
d = Espaçamento entre barras	25 mm
U_g = Velocidade através da grade	0,60 m/s
a = ângulo de inclinação das barras	45 °
t = tempo de detenção no canal da grade	3 s

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-8 – Dados da caixa de areia da sub-bacia 2.

U = Velocidade ideal máxima dos esgotos na caixa de areia	0,40 m/s
R = Taxa de retenção de material mineral pesado na caixa de areia	0,00003
i = intervalo entre limpezas na caixa de areia	15 dias

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

Quadro 2-9 – Dados da calha Parshall da sub-bacia 2.

W = Largura da garganta da Calha Parshall	3 pol
λ = Coeficiente adimensional em função da garganta da calha, no sistema métrico	0,176
n = Expoente adimensional em função da garganta da calha, no sistema métrico	1,547

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

2.5. TRATAMENTO PRELIMINAR

O tratamento preliminar de esgoto bruto da sub-bacia 1 será constituído de caixa de grade, caixa de areia e calha Parshall.

O tratamento preliminar de esgoto bruto da sub-bacia 2 será constituído apenas de gradeamento, já que a contribuição desta sub-bacia é pequena.

Na área da ETE terá outro tratamento preliminar, composto por grade, calha Parshall e caixa de areia elevada.

Na caixa de grade, é feita a retenção de sólidos grosseiros e flutuantes, estranhos ao tratamento, com o objetivo de proteger os dispositivos subsequentes e aumentar a eficiência do sistema de tratamento de esgoto.

A grade é composta por barras de ferros dispostos paralelamente, de modo a não alterar o fluxo normal dos esgotos, evitando assim grandes perdas de cargas, retendo o material grosseiro transportado.

As características da caixa de grade adotada para sub-bacia 1 são as seguintes:

- ❖ Largura da caixa 0,30 m;
- ❖ Seção da barra..... 3/8" x 1 1/2";
- ❖ Espaçamento entre as barras 10 mm;
- ❖ Inclinação da grade.....45°; e,
- ❖ Quantidade de barras..... 8 un.

As características da caixa de grade adotada para sub-bacia 2 são as seguintes:

- ❖ Largura da caixa 0,30 m;
- ❖ Seção da barra..... 3/8" x 1 1/2";
- ❖ Espaçamento entre as barras 10 mm;
- ❖ Inclinação da grade.....45°; e,
- ❖ Quantidade de barras..... 8 un.

As características da caixa de grade adotada para área da ETE são as seguintes:

- ❖ Largura da caixa 0,30 m;

- ❖ Seção da barra..... 3/8" x 1 1/2";
- ❖ Espaçamento entre as barras 10 mm;
- ❖ Inclinação da grade.....45°; e,
- ❖ Quantidade de barras..... 8 un.

A caixa de areia da sub-bacia 1 tem o objetivo de reter substâncias inertes como areia e sólidos minerais sedimentáveis, servindo para proteger registros e tubulações, evitando entupimento e abrasão. Será adotada caixa de areia com as seguintes dimensões.

- ❖ Largura da caixa de areia..... 0,30 m; e,
- ❖ Comprimento da caixa de areia..... 4,00 m.

A caixa de areia elevada da área da ETE tem o objetivo de manter a eficiência do reator, impedindo a entrada de uma quantidade elevada de areia dentro deste reator. Será adotada caixa de areia com as seguintes dimensões.

- ❖ Diâmetro da caixa de areia..... 3,00 m; e,
- ❖ Altura total da caixa de areia 6,66 m.

O objetivo da calha Parshall é realizar a medição da vazão do esgoto afluyente a ETE. Serão adotadas calhas Parshall com garganta de 3" em todos os preliminares.

2.6. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DA SUB-BACIA 1

O recalque do esgoto bruto da sub-bacia 1 para a área da ETE será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva. As características da estação elevatória são as seguintes:

- ❖ Potência nominal (10 anos)..... 10 CV;
- ❖ Vazão..... 16,9 L/s;
- ❖ Altura manométrica 19,5 m; e,

❖ Volume do poço de sucção 2,54 m³;

Em uma escala de 10 anos, as vazões de projeto afluentes à estação elevatória são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 2-10 – Vazões de afluentes à estação elevatória.

Etapa	Ano	Vazão (L/s)		
		Mínima	Média	Máxima
10 anos	2019	6,47	10,42	16,75

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DA SUB-BACIA 2

O recalque do esgoto bruto da sub-bacia 2 para o PV149 da sub-bacia 1 será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

As características da estação elevatória são as seguintes:

- ❖ Potência nominal (10 anos)..... 2 CV;
- ❖ Vazão.....2,2 L/s;
- ❖ Altura manométrica 9,95 m; e,
- ❖ Volume do poço de sucção 0,33 m³.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DA ETE

O recalque do esgoto bruto da área da ETE para a caixa de areia elevada será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva. As características da estação elevatória são as seguintes:

- ❖ Potência nominal (10 anos)..... 5 CV;
- ❖ Vazão..... 18,0 L/s;
- ❖ Altura manométrica 9,5 m; e,
- ❖ Volume do poço de sucção 2,70 m³.

2.7. REATOR UASB

No reator tipo UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket* - reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo), a depuração decorre de um intenso contato entre o esgoto e um manto de lodo suspenso, previamente maturado no equipamento, rico em microrganismos anaeróbios.

No reator UASB ocorre a remoção de grande parte da carga orgânica biodegradável do esgoto, através de processo anaeróbio, cujos parâmetros operacionais e ambientais são bastante favorecidos pelas características climáticas da região.

O lodo descartado do reator UASB será encaminhado para o tanque adensador de lodo para ser encaminhado ao filtro prensa ou retornar para estação elevatória de esgoto.

2.8. FILTRO SUBMERSO AERADO

O filtro submerso aerado (FSA) é composto de um tanque preenchido com material suporte, através do qual esgoto e ar fluem permanentemente. O meio suporte é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico.

A aeração deverá ser feita por dois conjuntos sopradores com potência de 25 CV cada e sobre pressão de 700 mbar.

Para a 1ª etapa será indispensável o uso de inversor de frequência e *soft-start* para um dos conjuntos sopradores, já que este vai ficar funcionando apenas com metade da vazão de ar nominal deste equipamento, já que na primeira etapa só contempla três módulos de ETE, e cada soprador alimenta dois módulos de ETE.

2.9. DECANTADOR LAMELAR

A finalidade do decantador é remover sólidos sedimentáveis, de forma a permitir que o efluente esteja em condições de ser lançado no corpo receptor ou de ser submetido a tratamento terciário.

O lodo proveniente do decantador do FSA será acumulado em um tanque adensador de lodo e encaminhado ao filtro prensa, ou será recirculado para a estação elevatória de esgoto.

2.10. TANQUE DE CONTATO

No tanque de contato, é feita a cloração do efluente, com a finalidade de desinfecção.

A dosagem da solução de hipoclorito de sódio será feita através de bomba dosadora, a partir de dois tanques de dosagem de 150 L, localizado na casa de química.

Serão utilizados três tanques de contato para 1ª etapa e mais um para 2ª etapa.

2.11. TANQUE ADENSADOR DE LODO

O Tanque Adensador de Lodo (TAL) servirá para adensar o lodo proveniente do reator UASB e do FSA antes de ser encaminhado ao filtro prensa para sua desidratação, serão utilizados dois TAL.

2.12. FILTRO PRENSA

O filtro prensa é um equipamento utilizado para desidratação do lodo gerado na estação de tratamento de esgoto. Este equipamento será automático sendo programado para recalcar o lodo do TAL em dois turnos.

2.13. FILTROS RÁPIDOS

Na filtração é feita a remoção das impurezas da água por sua passagem através de um meio poroso. A finalidade da filtração na ETE projetada é de conferir ao efluente tratado as características adequadas de polimento servindo inclusive para reuso.

Serão utilizados quatro filtros rápidos interligados em série: dois de fluxo ascendente e dois de fluxo descendente.

O leito filtrante consistirá de areia, com camada suporte de seixo.

A entrada do efluente no filtro será feita a partir de uma câmara de carga para garantir uma carga hidráulica de 6 mca.

Nesse ponto serão adicionadas as soluções de coagulante e de floculante bombeadas dos tanques na casa de química. Na saída da água tratada, será feita ainda a cloração.

A alimentação da câmara de carga será feita a partir de uma estação elevatória que recalcará o efluente tratado do tanque de contato.

O filtro deverá ser lavado durante 6,5 minutos, a uma vazão de 6,36 m³/min. A lavagem será garantida por meio de uma estação elevatória.

2.14. DECANTADOR DA ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS

As águas provenientes da lavagem dos filtros serão acumuladas em dois decantadores a fim de que os sólidos sedimentem e o líquido possa ser novamente reutilizado. O lodo sedimentado será encaminhado a estação elevatória de esgoto. A água clarificada retornará à elevatória que alimenta a câmara de carga.

O decantador da água de lavagem terá formato cilíndrico, com fundo cônico.

2.15. RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA

Serão projetados dois RAT. Os reservatórios projetados terão como finalidade armazenar a água tratada proveniente dos filtros para lavagem destes. As unidades terão capacidade para armazenar 95,38 m³ de água, o que corresponde a 15 minutos de lavagem do filtro.

2.16. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO E DESTINO FINAL

Para o adequado funcionamento do sistema de tratamento, é fundamental que a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, seja devidamente operada por pessoal qualificado.

O objetivo das presentes instruções é funcionar como um manual de operação e manutenção da ETE, de modo que as instalações atendam aos serviços previstos, sem oferecer riscos ao operador e ao meio ambiente.

É importante que a coordenação da operação da ETE fique a cargo de um engenheiro especializado, de preferência que tenha experiência em atividades similares.

DESCRIÇÃO SIMPLIFICADA DA ETE

❖ Informações básicas:

- ✓ Tipo de tratamento.....Anaeróbio + Aeróbio + Desinfecção;
- ✓ Grau de tratamento Secundário;
- ✓ Corpo receptor do efluente tratado..... Córrego.

❖ Reuso de efluente:

- ✓ Tipo de tratamento Filtração + Desinfecção;
- ✓ Destino da água.....Lago de monitoramento / aquário / córrego.

Unidades componentes:

❖ Tratamento de esgoto:

- ✓ Caixa de grade (CG);
- ✓ Calha Parshall (CP);
- ✓ Caixa de areia elevada (CAE)
- ✓ Estação elevatória de esgoto bruto (EEE);
- ✓ Reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB);
- ✓ Filtro Submerso Aerado (FSA);
- ✓ Decantador Lamelar (DL);
- ✓ Tanque adensador de Lodo (TAL);
- ✓ Tanque de contato (TC); e,
- ✓ Filtro Prensa (FP).

❖ Tratamento de água para reuso:

- ✓ Estação elevatória para alimentação dos filtros (EEE);
- ✓ Câmara de carga (CC);
- ✓ Filtro de fluxo ascendente (FA);

- ✓ Filtro de fluxo descendente (FD);
 - ✓ Estação elevatória da água de lavagem dos filtros (EEE);
 - ✓ Decantador da água de lavagem (DAL); e,
 - ✓ Reservatório de água tratada (RAT).
- ❖ Unidades auxiliares:
- ✓ Casa de bombas e sopradores;
 - ✓ Casa do gerador;
 - ✓ Laboratório;
 - ✓ Casa de química; e,
 - ✓ Casa do Filtro Prensa.

PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Reator UASB

Semanalmente, deverá ser feita a descarga de lodo do reator, através da válvula destinada para tal, localizada na caixa de manobra.

Recomenda-se a verificação diária da presença de material flutuante acumulado na parte superior do reator. A passagem de alguns materiais flutuantes para a zona de sedimentação é inevitável e o excesso destes poderá entupir as aberturas da calha coletora, comprometendo a homogeneidade da coleta.

Pelo menos duas vezes por semana, deverá ser feita descarga de espuma acumulada no topo do reator, utilizando-se válvula própria. A camada de espuma forma-se naturalmente no processo, podendo dificultar a oclusão das bolhas, caso acumule-se em quantidade excessiva ou ocorra o seu ressecamento.

Recomenda-se a permanente verificação das condições de passagem das tubulações condutoras de biogás, que deverão permanecer sempre desobstruídas. Deve-se ter cuidado ao operar o reator UASB, evitando-se o uso de cigarro ou de chamas e a ocorrência de faíscas, pois o biogás gerado contém metano, que é um gás combustível.

A fim de prevenir a liberação de maus odores, é necessário que o reator UASB mantenha-se sempre tampado.

Estações Elevatórias

Para evitar o funcionamento a seco dos conjuntos motor-bomba, deve-se verificar o nível mínimo de líquido antes de acionar a bomba. Na partida, os registros deverão estar fechados, sendo abertos posteriormente. Para desligar as bombas, deve-se antes fechar os registros.

A manutenção das bombas deverá seguir as orientações dos fabricantes, devendo sempre haver duas bombas instaladas, sendo uma para operação e outra para reserva e rodízio. Em caso de defeito, a bomba avariada deverá ser imediatamente remetida para conserto e substituída.

Procedimentos de Segurança

- ❖ O operador da ETE deverá utilizar equipamentos de proteção individual, tais como: luvas, botas, máscara e bata;
- ❖ Devem ser seguidas todas as orientações dos fabricantes referentes à manutenção e à operação de equipamentos como: lubrificação, limpeza, conservação, ajustes e recomendações de uso;
- ❖ O operador deverá adotar hábitos de higienização adequados e suas mãos devem ser lavadas e desinfetadas sempre após o trabalho na ETE;
- ❖ Não será permitido o acesso de pessoas estranhas e de animais à ETE;
- ❖ Deve-se evitar, o máximo possível, o contato direto com os esgotos. Caso haja contato, deve-se lavar e desinfetar as partes do corpo atingidas com uma solução de hipoclorito, álcool ou outro produto equivalente; e,

- ❖ Todas as unidades da ETE deverão ser mantidas fechadas, salvo quando submetidas à manutenção ou inspeção.

Monitoramento

Para acompanhar o funcionamento da ETE, recomenda-se que sejam realizadas análises no esgoto afluente, no efluente e nos reatores.

As características do efluente final da estação deverão obedecer aos padrões de emissão especificados pela SEMACE e pelo CONAMA.

Reservatório de Água Tratada

O reservatório de água tratada servirá para acumular a água necessária para lavagem dos filtros, quando for necessário o uso desta água para a lavagem destes filtros, será ligada a bomba que tem a função de lavagem destes que elevará os filtros a partir deste reservatório, conforme mostrado em plantas.

2.17. EMISSÁRIO FINAL

O efluente tratado será encaminhado, através do emissário final a um lago de monitoramento, alimentando também um aquário ornamental, a partir deste lago este emissário final será encaminhado a um córrego dentro da área da ETE.

O dimensionamento foi realizado de acordo com elementos para concepção do sistema, descritos anteriormente.

As características do emissário são as seguintes:

- ❖ Diâmetro 200 mm;
- ❖ Extensão 12,00 m;
- ❖ Material.....PVC rígido (NBR 7362).

2.18. LIGAÇÕES DOMICILIARES E INTRA-DOMICILIARES

As ligações de esgoto do SES de Flecheiras serão feitas através de ligações domiciliares e intradomiciliares no padrão da CAGECE.

A quantidade de ligações domiciliares foi determinada de acordo com o nível de atendimento da rede coletora para o início do plano.

As ligações intradomiciliares serão executadas em 100% das ligações domiciliares. O Quadro 2-11 mostra a quantidade de ligações domiciliares e intradomiciliares do SES de Flecheiras.

Quadro 2-11 - Quantidade de Ligações Domiciliares e Intradomiciliares do SES de Flecheiras.

População Atendida (hab.)	Ligações Domiciliares (unidades)	Ligações Intradomiciliares (unidades)
4.664	933	933

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

2.19. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

2.19.1. ALTERNATIVAS TÉCNICAS

O estudo de alternativas teve o objetivo de avaliar as opções possíveis para a configuração do SES de Flecheiras, considerando-se os aspectos tecnológicos, ambientais e financeiros.

No tocante à coleta dos esgotos, foi estudada a melhor alternativa para o caminhamento do esgoto e dimensionamento da rede, considerando um sistema do tipo separador absoluto. Também foi descartado o emprego de soluções individuais para tratamento de esgoto com uso de fossa e sumidouro, que não é recomendável para aglomerado urbano de considerável densidade demográfica.

O recalque dos esgotos coletados pelas EEEs será encaminhado até o PV mais próximo da outra bacia ou até a área de tratamento.

De acordo com a topografia da área em questão, o projeto contemplará duas sub-bacias, cada uma constituída por uma estação elevatória de esgoto, a qual a sub-bacia 01 receberá o esgoto da sub-bacia 02 e a sua EEE-1 lançará na ETE.

Alternativa 01

A primeira alternativa abrange duas sub-bacias: SB-01 e SB-02. Os esgotos coletados na sub-bacia 02 serão encaminhados para o PV 149 da sub-bacia 01 e o esgoto coletado na sub-bacia 01 será encaminhado para a ETE. A rede total projetada será composta por tubulação de PVC rígido de infraestrutura (NBR 7362), com diâmetros de 150 mm e 200 mm e uma extensão total de 12.567 m.

Rede coletora da sub-bacia 1:

Diâmetro de 150..... 11.209 m

Diâmetro de 200 69 m

Rede coletora da sub-bacia 2:

Diâmetro de 1501.289 m

A primeira alternativa contempla o tratamento com uso de um sistema de lagoas de estabilização. O conjunto seria composto por uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação, em série.

Alternativa 02

Nesta alternativa, tem-se a mesma concepção para a rede coletora e para as estações elevatórias da Alternativa 01. O sistema de tratamento consiste na implantação de uma ETE com tratamento biológico, através de reatores UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), filtros submersos aerados (FSA) e decantadores lamelares de alta taxa, com posterior desinfecção do efluente em tanque de contato. Antes de ser encaminhado ao emissário final, o efluente é ainda desinfectado no tanque de contato, com aplicação de cloro. O efluente tratado será encaminhado, através do emissário final a um lago de monitoramento, alimentando também um aquário ornamental, a partir deste lago este emissário final será encaminhando a um córrego próximo da ETE.

Alternativa 03

A terceira alternativa analisada considera a mesma concepção de rede coletora e estações elevatórias das anteriores. O tratamento consiste na implantação de uma ETE com tratamento biológico por lodo ativado, através de reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), tanque de aeração e decantador secundário, com posterior desinfecção do efluente em tanque de contato.

No reator UASB, é realizado o tratamento por processo anaeróbio, conseguindo-se uma redução de grande parte da matéria orgânica biodegradável. O pós-tratamento do efluente do reator UASB é feito no tanque de aeração e no decantador secundário, que constituem o sistema de lodos ativados, obtendo-se uma qualidade em nível secundário. Antes de ser encaminhado ao emissário final, o efluente é ainda desinfectado no tanque de contato, com a aplicação de cloro.

ALTERNATIVA SELECIONADA

Quanto à Alternativa 01, apresentou como principal obstáculo o tipo de solo, que por ser área de praia este solo é bastante arenoso, com isso, o material a ser utilizado nestas lagoas teriam que ser adquiridos, tornando-se inviável. Além de ser distante a área possível para esta implantação e não tinha corpo receptor próximo desta área.

A Alternativa 03 foi descartada tendo em vista a sua complexidade operacional e o consumo superior de energia elétrica.

Assim, baseando-se no critério técnico-operacional e ambiental, considerando a eficiência na remoção de DBO e DQO, a possibilidade de uma instalação compacta, foi escolhida a **Alternativa 02** para o sistema projetado.

O Quadro 2-12 apresenta um comparativo das alternativas realizadas para este projeto.

Quadro 2-12 – Comparativo das alternativas estudadas para o SES de Flecheiras.

ASPECTO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	VANTAGEM	DESvantAGEM	VANTAGEM	DESvantAGEM	VANTAGEM	DESvantAGEM
ASPECTO TÉCNICO	<p>A - simplicidade operacional e construtiva</p> <p>B - não utilização de produtos químicos</p> <p>C - reduzida produção de lodo</p>	<p>A - necessitam de grandes áreas</p> <p>B - elevados custos de implantação dependendo da topografia e tipo de solo da área</p>	<p>A - Requer menores áreas em comparação aos lagoas de estabilização</p> <p>B - Eficiência na remoção de DBO e DQO</p> <p>C - reatores tem tolerância a elevadas cargas orgânicas</p> <p>D - instalação compacta da ETE</p>	<p>A - necessidade de processamento do lodo descartado com mais frequência</p> <p>B - necessidade de maior operacional controle</p> <p>C - Possibilidade de geração de maus odores no reator (porém controláveis)</p>	<p>A - Requer menores áreas em comparação aos lagoas de estabilização</p> <p>B - melhor controle operacional</p> <p>C - reduzidas possibilidades de maus odores, insetos e vermes</p> <p>D - instalação compacta</p> <p>E - elevada eficiência na remoção de matéria orgânica (DBO e DQO)</p>	<p>A - elevado índice de mecanização</p> <p>B - baixa eficiência na remoção de patogênicos, necessitando desinfecção.</p> <p>C - Menor capacitação para remoção biológica de nutrientes (N e P)</p> <p>D - elevado consumo de energia</p>
ASPECTO AMBIENTAL	<p>A - eficiência na remoção de matéria orgânica e organismos patogênicos</p>	<p>A - possibilidade da proliferação de insetos</p> <p>B - alto risco de degradação de áreas para exploração de materiais</p>			<p>A - satisfatória independência das condições atmosféricas</p>	
ASPECTO ECONÓMICO						

Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

2.19.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Uma das principais discussões em alternativas de empreendimentos se reporta à sua localização.

Aqui se discute especificamente a implantação da ETE de Flecheiras, conforme Figura 2-2.

Figura 2-2 – Alternativas locais para a ETE do SES de Flecheiras.



Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

ALTERNATIVA 01

É vista como boa área pela existência do espaço físico. Entretanto, esta situação oposta à área prevista pode apresentar algum empecilho econômico ou técnico para o empreendedor.

Outro impedimento que poderia ser levantado é o fato de que parte do terreno possui área verde considerável e também não possui corpo receptor próximo desta área. Também acarretaria grande impacto atmosférico às populações vizinhas, visto que a área possui um aglomerado urbano.

A Figura 2-3 apresenta a alternativa locacional 01 para ETE do SES de Flecheiras.

Figura 2-3 – Alternativa locacional 01 para a ETE do SES de Flecheiras.



Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

ALTERNATIVA 02 – LOCAL PROPOSTO

A área proposta para a implantação da ETE indicada no projeto (Figura 2-4), é visto como a melhor opção locacional, pois possui grande espaço físico disponível e não necessitará promover desocupações; não possui aglomerado urbano.

A área está próxima ao cemitério e com isto a mesma perde o interesse econômico e financeiro da área. Sendo viável a utilização da área para o empreendimento em questão (ETE).

Figura 2-4 – Alternativa locacional 02. Local proposto para a ETE do SES de Flecheiras.



Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

ALTERNATIVA 03

Sua posição acarretaria grandes impactos atmosféricos às populações vizinhas e causaria um impacto visual forte por ser uma ETE, visto que a área em questão fica vizinho a um resort.

Não existe corpo receptor próximo desta área e torna inviável a utilização de infiltração no solo, devido esta alternativa requerer uma área bem superior, além de que a localidade em questão é abastecida por poços, possibilitando a poluição do lençol freático.

A Figura 2-5 apresenta a alternativa locacional 03 para ETE do SES de Flecheiras.

Figura 2-5 – Alternativa locacional 03 para a ETE do SES de Flecheiras.



Fonte: CAGECE, Memorial Descritivo.

3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O presente capítulo apresenta os principais aspectos legais relacionados com o projeto do SES em Flecheiras, localizado na zona litorânea do município de Trairi, Estado do Ceará.

Compreende a discriminação e a análise das principais leis e normas ambientais nos âmbitos federal, estadual e municipal relacionadas com a proposta do projeto do SES visando a orientar o pedido de licenciamento ambiental e a viabilizar a sua implantação e operação em conformidade com a legislação vigente.

3.1. COMPETÊNCIA

A Constituição determina como competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, a promoção de programas de melhorias das condições de saneamento básico.

Assim essas responsabilidades são compartilhadas entre as três esferas de governo, sendo necessária e desejável a ação conjunta para que os serviços atendam a toda a população.

A Resolução CONAMA Nº 5, de 15 de junho de 1988, Art 3º, inciso II, estabelece que obras de sistemas de esgotamento sanitário ficam sujeitas ao licenciamento ambiental.

Com o mesmo objetivo, a Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, Anexo I - Serviços de utilidade estabelece que as obras de implantação de interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário também estarão sujeitas ao licenciamento. Diante disso, para as obras de implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário, o órgão ambiental estadual deverá ser consultado sobre a necessidade ou não de licenciamento ambiental, devendo o resultado dessa consulta ser parte constante do projeto proposto.

3.2. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Através da Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, são estabelecidas as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico.

Art. 2º - Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - Universalização do acesso;

II - Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - Eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - Controle social;

XI - Segurança, qualidade e regularidade;

XII - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; e,

XIII - Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

DIRETRIZES DE SANEAMENTO BÁSICO

O Art. 48 da Lei Federal Nº 11.445/07 informa que a União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

- I - Prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;*
 - II - Aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;*
 - III - Estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;*
 - IV - Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;*
 - V - Melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;*
 - VI - Colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;*
 - VII - Garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;*
 - VIII - Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;*
 - IX - Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;*
 - X - Adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;*
 - XI - Estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados;*
- Parágrafo único. As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico; e,*
- XII - Estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água.*

O Art. 52, da Lei Federal N° 11.445, esclarece que a União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:

I - O Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB, que conterà:

a) Os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;

b) As diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

c) A proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;

d) As diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;

e) Os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas.

II - Planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

§ 1º - O PNSB deve:

I - Abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;

II - Tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas.

§ 2º - Os planos de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 04 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

3.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Resolução CONAMA Nº 377, de 09 de outubro de 2006, considera que:

- ❖ As obras de saneamento estão diretamente vinculadas à saúde pública e ao caráter mitigador da atividade de tratamento de esgotos sanitários;
- ❖ As obras de saneamento estão diretamente vinculadas à saúde pública e ao caráter mitigador da atividade de tratamento de esgotos sanitários;
- ❖ A atual situação dos recursos hídricos no país, cuja carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento; e,
- ❖ Há a necessidade de integrar os procedimentos dos instrumentos da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente e a Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

O Art. 44 da Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, informar que o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

3.4. COMPETÊNCIAS

Conforme dados de 2014, do Governo Federal, o Brasil tem como principal desafio universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico, tendo como meta, até o ano de 2023, com 100% do território

nacional abastecido por água potável, e até o ano de 2033, com 92% dos esgotos tratados e 100% dos resíduos sólidos urbanos coletados no território nacional.

Com o pacto federativo, cabe a:

❖ União:

- ✓ Definir parâmetros nacionais para a prestação do serviço de saneamento;
- ✓ Estimular a implementação de infraestruturas e serviços comuns a municípios mediante a mecanismos de cooperação entre entes federados;
- ✓ Aplicar recursos financeiros para promover o desenvolvimento sustentável urbano e regional; e,
- ✓ Através do Ministério das Cidades, administrar o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento.

❖ Estados:

- ✓ Promover a melhoria das condições de saneamento básico; e,
- ✓ Planejar a execução de funções públicas de interesse comum.

❖ Municípios:

- ✓ Elaborar os planos de saneamento básico;
- ✓ Organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, serviços públicos de interesse local; e,
- ✓ Delegar organização, regulação e fiscalização na prestação destes serviços.

❖ Distrito Federal:

- ✓ Tem as mesmas funções de um município dentro do seu território.

Cabe à União a definição de parâmetros nacionais para prestação do serviço de saneamento básico, como padrões mínimos para água potável; medidas de incentivo ao consumo consciente de água; estímulo à implementação de infraestrutura e serviços de saneamento pelos municípios; e, a aplicação de recursos financeiros que promovam desenvolvimento sustentável urbano e regional.

As Unidades da Federação atuam predominantemente na prestação dos serviços de abastecimento de água e na coleta e tratamento dos esgotos gerados, por meio de suas companhias. Referente ao Estado do Ceará, a empresa responsável é a CAGECE.

Compete ao município prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico, coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários.

Os municípios são responsáveis também por elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes.

O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de água e esgoto.

O município de Trairi não apresenta um PMSB.

3.5. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

De acordo com o novo Código Florestal - Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, têm largura mínima de trinta metros para os cursos d'água de menos de dez metros de largura.

A Lei Nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, altera a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga

as Leis Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e Nº 7.754, de 14 de abril de 1989, as Medidas Provisórias Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei Nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do Art. 4º da Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

No Artigo 4º (...):

"I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de":

A maior parte da carga poluidora dos recursos hídricos no Brasil é proveniente do esgoto doméstico. Segundo dados de 2013 do SNIS apenas 48,6% dos domicílios apresentam cobertura de esgoto, sendo 56,3% em áreas urbanas. Na região Nordeste, 22,1% dos domicílios apresentam cobertura de esgoto, sendo 29,3% em áreas urbanas.

No Estado do Ceará este número está acima da média da região Nordeste, onde 37,3 % dos domicílios cearenses estão ligados a rede de esgotamento sanitário.

O município de Trairi possui sistema de esgotamento sanitário somente na Sede municipal. Na comunidade de Flecheiras, a maioria dos domicílios possuem fossas rudimentares para destinar os seus efluentes, sendo que alguns domicílios dispõem, em grande parte, originados de pias com destino em valas a céu aberto.

As fossas rudimentares acabam por contaminar o solo e, em determinados casos, as águas subterrâneas. Já o efluente disposto em valas a céu aberto, devido a topografia da área, são levados para os mananciais próximos as residências da comunidade, promovendo a poluição de suas águas.

A implantação do SES em Flecheiras, além de promover justiça social, promoverá um aumento da qualidade dos recursos hídricos da região e aumento da qualidade ambiental das APPs.

A Resolução CONAMA Nº 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.

Considera-se que as APPs, localizadas em cada posse ou propriedade, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Considera-se, também, que as APPs e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações.

De acordo com o Art. 2º, da Seção I – Das Disposições Gerais, o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

❖ I - Utilidade pública:

- ✓ As atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- ✓ As obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia.

3.6. RESERVA LEGAL

A Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Novo Código Florestal, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e Nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

No Art. 12 consta que todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no Art. 68 desta Lei.

O §6º do Art. 12 cita que os empreendimentos de abastecimento público de água e tratamento de esgoto não estão sujeitos à constituição de Reserva Legal.

4. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL

A delimitação das áreas de influência de um determinado projeto é um dos requisitos legais, conforme Resolução CONAMA Nº 001/86, para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se em fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

As áreas de influência de um empreendimento correspondem aos espaços físico, biótico e de relações sociais, políticas e econômicas passíveis de sofrer os potenciais efeitos das atividades decorrentes de sua implantação nas três fases consideradas: planejamento, implantação e operação.

A delimitação destas áreas ocorre a partir das características e a abrangência do empreendimento, e com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de implantação e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, a médio e a longo prazo.

São definidas três áreas de influência para elaboração do diagnóstico ambiental:

- ❖ Área Diretamente Afetada - ADA;
- ❖ Área de Influência Direta - AID; e,
- ❖ Área de influência Indireta - AII.

Área Diretamente Afetada é a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

Área de Influência Direta é onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico

(solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna). Para este EIA, foi definido um raio de 1.000 m, em torno das sub-bacias do SES de Flecheiras.

A Área de Influência Indireta em geral são áreas amplas, de abrangência territorial regional e da bacia hidrográfica no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação. Esta área tem como abrangência a Bacia Hidrográfica do Litoral.

Como a princípio um estudo ambiental deve tender para a análise de impactos e como o diagnóstico ambiental é a sua base, a definição da área de influência da permite uma análise interpretativa específica de parâmetros físicos, bióticos e antrópicos afetados pelas ações de implantação, manutenção e operação.

De acordo com a atual tendência dos estudos ambientais, as áreas de influência (diretas e indiretas) foram analisadas segundo conceitos temáticos que pudessem produzir uma melhor avaliação dos impactos ambientais.

O conhecimento adotado permitiu que, dentro de cada setor temático estudado, as áreas de influência fossem específicas, uma vez que a abrangência do empreendimento poderia levar a uma dispersão desnecessária de esforços, pois algumas informações poderiam ser importantes para um determinado estudo temático, porém desnecessárias para outro.

Para um melhor entendimento, vamos tomar como exemplo os estudos antrópicos que têm compromissos com a abrangência municipal enquanto que o mesmo não ocorre no âmbito do estudo dos meios físico e biótico, que são regidos e controlados por limites naturais.

Seguindo esta definição, as áreas de influências específicas foram definidas conforme as seguintes diretrizes:

- ❖ **Meio Físico:** a área de influência foi definida em atendimento aos aspectos de caracterização dos aspectos atmosféricos, caracterização geológica, caracterização geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica. A caracterização de cada componente do meio físico parte dos aspectos regionais, utilizando-se definições já consagradas na literatura científica, a nível de área de influência indireta, até um detalhamento destes componentes na área de influência direta.
- ❖ **Meio Antrópico:** os aspectos de população, infraestrutura física e social, e economia são relativos ao município de Trairi e, na comunidade presente - Flecheiras.
- ❖ **Meio Biótico:** a área de influência está relacionada com os diversos ecossistemas encontrados dentro da área de influência física do empreendimento e entorno mais próximo.

Os resultados obtidos permitem atender ao Termo de Referência Nº 1270/2012 DICOP/GECON emitido pela SEMACE e desenvolver adequadamente a avaliação dos impactos ambientais nos ecossistemas identificados, o que resultará também na proposição de medidas mitigadoras e planos de controle ambiental, viáveis e dentro da realidade local diagnosticada.

4.1. METODOLOGIA

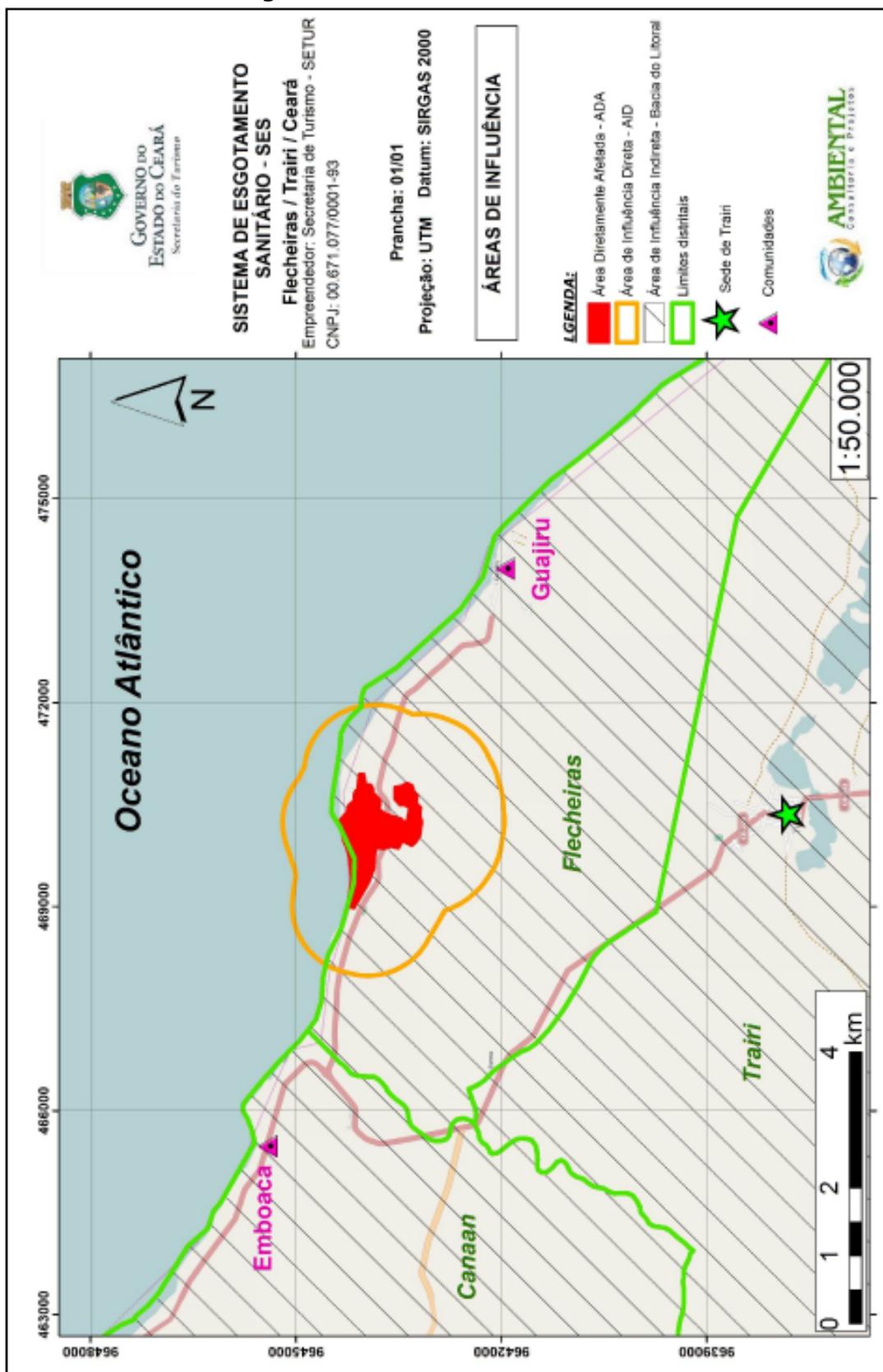
Os dados que constam neste estudo foram tomados de referências bibliográficas, basicamente dos projetos regionais de pesquisa e trabalhos realizados na área, a partir dos quais novos dados foram levantados, diretamente em campo, por uma equipe composta de profissionais especializados da empresa Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA, através de expedições técnicas para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo.

Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias, e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

Neste Estudo de Impacto Ambiental será feita a descrição de cada componente ambiental, onde se contemplará a área de influência funcional, seguindo-se com a caracterização da área de influência direta, sempre que houver condições de detalhamento do parâmetro *in loco*, posto que alguns parâmetros são mais representativos no âmbito regional, destacando-se aí os parâmetros atmosféricos.

Para exemplificar a situação, não haverá melhor forma do que a leitura desse estudo, mas pode-se antecipar que a informação de quando se tratar do meio físico e biótico, a referência será sempre àquele meio afetado, benéfica ou adversamente pela atividade, isto é, no caso, a área de influência direta, englobando um pouco seus limites.

Figura 4-1- Áreas de Influência.



Fonte: Ambiental Consultoria.

5. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL**5.1. MEIO FÍSICO****CLIMA**

Para o detalhamento da sinopse climática do município de Trairi, foram utilizados também os dados da Estação Meteorológica de Fortaleza. Tais dados podem ser considerados de validade para o estudo, tendo em vista a proximidade entre os dois municípios e a inexistência de acidentes orográficos que diferenciasssem os comportamentos climatológicos dos dois municípios.

Observa-se pela Tabela 5-1 que ocorrem períodos de declínio pluviométrico logo após um instante de chuvas que acabam totalizando índices muito acima da média do município.

Tabela 5-1– Precipitações anuais de 1976 a 2015 – Posto pluviométrico de Trairi.

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1976	12	217,6	27	133,3	239,2	12,3	12,7	7,5	0	0	0	0	661,6
1977	171,5	269	244	297	258,3	135,1	161	94,5	34,4	0	0	0	1664,8
1978	16	191	86	184	164	36	20	3	14	9	4	33	760
1979	22	57,3	148,8	126	169,7	22,2	0	10,7	0	0	0	0	556,7
1980	98,1	312,5	189,6	52	91,9	46,6	0	0	35	0	0	0	825,7
1981	28,8	84	419,3	60	80	0	0	0	0	0	0	0	672,1
1982	488,3	131,4	363,7	211,6	109	60	12,5	25,1	10	4,5	2,8	0	1418,9
1983	33,6	176,8	140,7	129	62	90,2	0	0	0	0	0	46	678,3
1984	29,8	253,4	366,7	327,8	232	115,9	114,3	14,6	0	58	0	0	1512,5
1985	201,1	360,6	333,6	715,6	236,2	88	0	20	12,5	0	0	100,3	2067,9
1986	89	318	305,1	374,5	129,4	7	0	0	0	0	0	0	1223
1987	183	77	517,1	62,6	50,1	169,7	24,8	11,8	6,2	0	0	0	1102,3
1988	45	94,5	112,2	267,1	165,9	59,8	39,1	0	0	0	0	140,3	923,9
1989	167	44,5	408,3	351,3	146	66,4	94,4	30,7	0	0	25,4	186,8	1520,8
1990	4,8	95,2	95,7	162,3	254,8	73,5	66	3,2	0	0	2,3	7,5	765,3
1991	146,3	279,5	425,2	411,5	65	36	0	0	0	13	5	0	1381,5
1992	42,4	219,3	295,4	98,2	86,2	129,2	5	8	0	0	0	0	883,7
1993	9,9	12,3	128,6	139,8	24,5	23,6	97	31	0	0	0	5	471,7
1994	111	239	331	266,8	342,7	169	61	10	0	0	0	9	1539,5
1995	84,5	156	242	277	177	28	0	0	0	0	10	0	974,5
1996	143	66	413	199	210	5	0	4	0	0	0	0	1040
1997	7	7	187,9	342,5	189,5	0	10	0	0	0	0	0	743,9
1998	204	62,5	228,5	223	62	79	0	0	0	0	0	0	859
1999	22	115	616	413	214	27	39	0	0	0	0	61	1507
2000	304	131	322	282	234	98	107	26	0	0	0	0	1504

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2001	31	33	234	371	116	60	0	0	0	0	0	0	845
2002	390	113	418	405	165	128	33	19	3	0	0	0	1674
2003	126	438	582	441	199	126	0	7	0	0	0	0	1919
2004	339	145	204	90	137	333	95	0	0	0	0	0	1343
2005	12	43	122	234	252	151	45	7	0	0	0	3	869
2006	18	27	175	346	225	127	40	19	18	2	1	42	1040
2007	12	302	331	222	152	85	30	14	0	0	1	40	1189
2008	296	33,4	337	470,4	286,2	23	19,4	33,6	0	10,4	0	0	1509,4
2009	171	288,2	469,8	560	200,6	279,4	176,6	31,4	1	0	1	3,8	2182,8
2010	28	94	138	266	97	100	44,4	8	0	1	4,8	93	874,2
2011	442,4	130	268	235	154	95	49	32	0	9	5	3	1422,4
2012	6	192	196	153	69	47	23	0	0	2	13	5	706
2013	41	64	9	178	219	98	77	19	12	0	0	0	717
2014	68	46	175	286	177	63	0	0	6	4	0	0	825
2015	35	235	308	252	349	165	61	0	0	0	-	-	1405

Fonte: http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Download_de_series_historicas/downloadHistoricos/postos/127.txt.

Obs.: Até jul/2015.

Quadro 5-1 – Média de valores de evaporação – Posto Trairi.

Parâmetros	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Evaporação	150	125	85	75	85	94	123	173	192	197	184	162

Fonte: FUNCEME

A temperatura é o parâmetro climático mais estável em comparação aos demais índices; nas observações sequenciais pouco muda em relação aos horários comuns.

O Quadro 5-2 mostra os valores das temperaturas obtidas na Estação Meteorológica de Fortaleza, válidos para o município.

Quadro 5-2 – Valores das temperaturas consideradas para o município de Trairi.

Temperaturas	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Máximas	30,6	30,1	29,8	29,8	29,8	29,6	29,4	30,0	30,2	30,6	30,8	31,0
Mínimas	24,0	23,8	23,4	23,2	23,0	22,4	22,0	22,4	23,2	23,8	24,0	24,2
Compensada	27,0	26,6	26,2	26,2	26,0	25,6	25,6	25,9	26,4	28,8	27,0	27,3

Fonte: FUNCEME.

A análise do Quadro 5-2 demonstra que de janeiro a julho as temperaturas apresentam uma queda gradativa que está relacionada ao período das precipitações na região Nordeste. Findo este período, as temperaturas tornam a elevar-se atingindo os índices mais elevados do ano.

A umidade relativa é um parâmetro pontual, representativo normalmente para uma localidade. Sua variabilidade é muito grande dentro de um mesmo município e, por isso, deve-se ver com muita reserva a análise temporal da umidade relativa em Fortaleza como em indicativo para o município de Trairi.

O Quadro 5-3 demonstra que a umidade relativa apresenta uma amplitude anual relativamente pequena, da ordem de 12%, com um máximo em março/abril de 85% (o bimestre mais chuvoso), e um mínimo de 73% em setembro - outubro (época mais seca). A insolação apresenta uma configuração relativamente inversa da umidade relativa ao longo do ano.

Quadro 5-3– Valores de umidade relativa do ar e insolação.

Parâmetros	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Umidade Relativa	78	82	85	84	84	81	79	74	73	73	74	75
Insolação	225	180	155	165	205	237	263	290	280	290	286	263

Fonte: FUNCEME

O aquecimento do ar e a conseqüente elevação da temperatura favorecem a locomoção do ar que, sem obstáculos no seu caminhar, muitas vezes sopram com muita intensidade. No período chuvoso, observa-se uma baixa na velocidade média dos ventos, em torno de 2,5 m/s e durante o período de estiagem esta média cresce para 4,6 m/s.

O Quadro 5-4 demonstra a distribuição média desse evento, destacando valores maiores no intervalo de agosto a dezembro, que são

os cinco meses menos chuvosos do ano (oscilando entre 4,4 e 4,9 m/s), e os ventos mais fracos ocorrem no intervalo de março a abril.

Quadro 5-4- Distribuição mensal da velocidade média dos ventos considerado para Flecheiras.

Parâmetros	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Velocidade	3,6	3,1	2,4	2,3	2,8	3,1	3,5	4,4	4,9	4,6	4,5	4,5

Fonte: FUNCEME.

As variações sazonais do regime de ventos acompanham o deslocamento sazonal da Zona de Convergência Intertropical. Nos meses de inverno, com o deslocamento da ZITC e da cintura de alísios para o N, a frequência de ventos de SE é maior que no resto do ano. Por outro lado, durante o verão, com o deslocamento da cintura de alísios para o S, a frequência dos ventos de NE aumenta.

O Quadro 5-5 demonstra um resumo da situação climática presente no município de Trairi.

Quadro 5-5 – Sinopse climática para o município de Trairi.

Variável	Dados obtidos
Precipitação média anual	1.144,48 mm
Meses mais chuvosos	Fevereiro a Maio
Mês de maior índice pluviométrico	Abril
Mês de menor índice pluviométrico	Outubro
Umidade relativa do ar	85% (nos meses chuvosos); 73% (nos meses mais secos).
Temperatura média	25,4 °C a 27,2 °C
Média das temperaturas máximas	30,1 °C
Médias das temperaturas mínimas	23,3 °C
Insolação	2.819 hs
Evaporação	1.636 mm
Meses mais secos	Agosto a Novembro
Velocidade média dos ventos	3,6 m/s
Velocidade máxima dos ventos	4,9 m/s
Direções predominantes	SE e ESE

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da área em estudo é AW' (equatorial úmido e semi-úmido) – quente e úmido com chuvas no verão e até seis meses de estiagem.

QUALIDADE DO AR E NÍVEL DE RUÍDOS

O município de Trairi encontra-se na zona litorânea do Estado do Ceará, onde a população nativa tem como principais atividades a pesca, a agricultura de subsistência, o artesanato, o comércio e o turismo.

O trânsito intensifica-se normalmente nos finais de semana e no período de férias, mesmo assim não chega a causar alterações que comprometam a qualidade do ar na zona de praia.

Os níveis de ruídos atuais, além dos inerentes ao ambiente natural, são representados, sobretudo, por agentes antrópicos, a exemplo dos provocados pelos equipamentos de som nos restaurantes e barracas e pelo tráfego de veículos de passeio, o que ocorre principalmente nos finais de semana e períodos de férias.

As medições foram efetuadas com decibelímetro digital em outubro e novembro de 2015, nas áreas a serem implantadas as EEEs e a ETE (Figura 5-1), nas áreas extremas das bacias de esgotamento e na área central de Flecheiras.

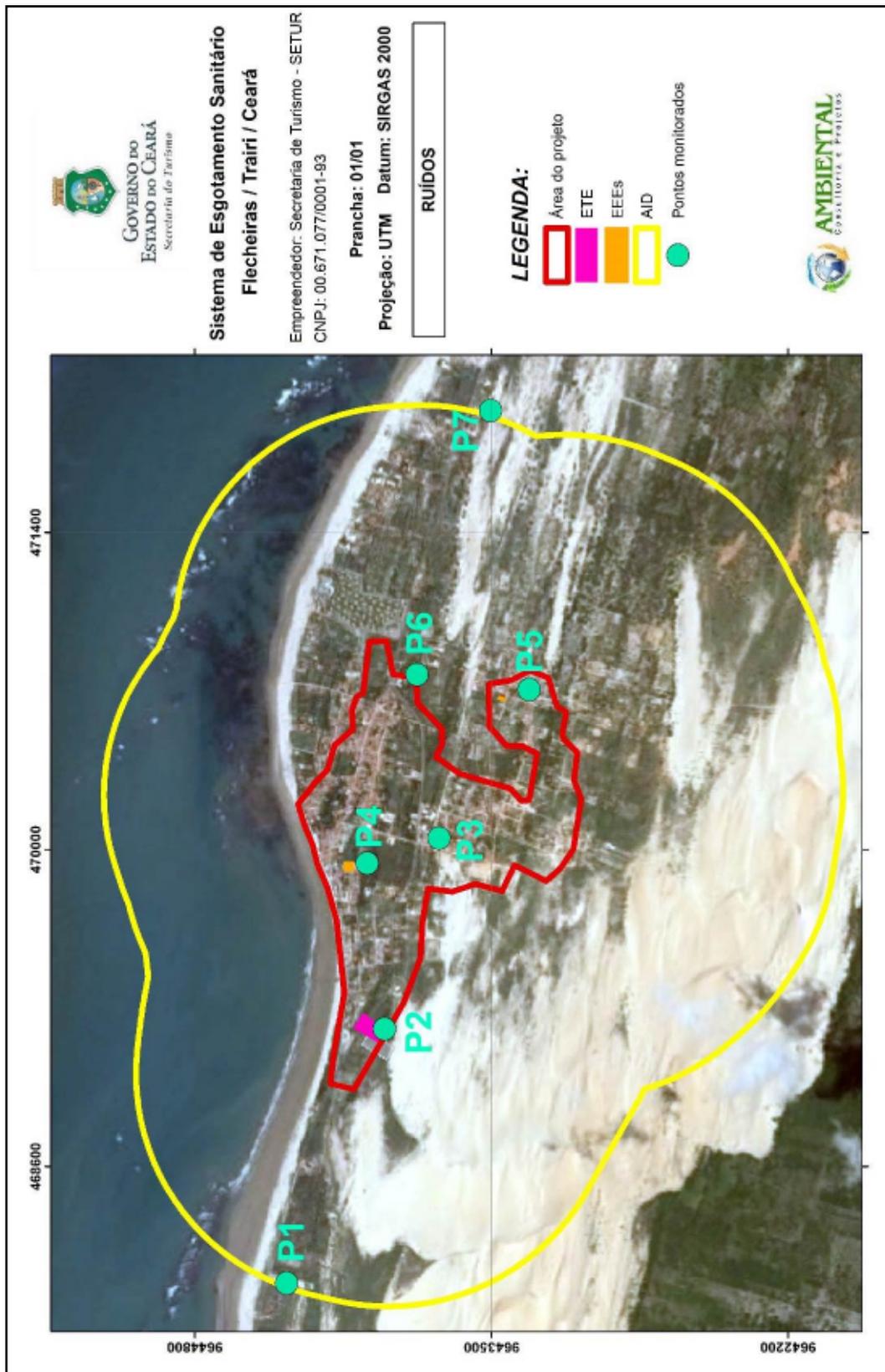
As medições efetuadas no local que receberá o SES apontaram valores da ordem de 43-54.5 dB (A) no período diurno e de 43.4-54.7 dB (A) no período noturno (Quadros 5-6 e 5-7).

Quadro 5-6 - Resultado das medições sonoras (dB) efetuadas na área do estudo – Período Diurno.

PONTO	COORD. UTM (m)		1º levantamento		2º levantamento	
	X	Y	Leq	Máx. dB	Leq	Máx. dB
P1	468085.15	9644399.22	53.9	80.6	51.6	85.9
P2	469207.81	9643970.22	47.9	73.8	46.9	73.0
P3	470050.80	9643730.22	52.1	67.8	54.5	64.2
P4	469940.80	9644046.22	46.9	53.2	52.0	62.7
P5	470706.80	9643335.22	46.9	54.0	43.0	50.6
P6	470773.80	9643827.22	43.8	65.6	43.8	49.9
P7	471938.80	9643504.22	49.1	54.1	49.0	52.1

Fonte: Ambiental Consultoria, levantamento de campo.

Figura 5-1 - Pontos das medições sonoras (dB) efetuadas na área do projeto.



Fonte: Ambiental Consultoria, edições realizadas em campo.

Quadro 5-7 - Resultado das medições sonoras (dB) efetuadas na área do estudo – Período Noturno.

PONTO	COORD. UTM (m)		1º levantamento		2º levantamento	
	X	Y	Leq	Máx. dB	Leq	Máx. dB
P1	468085.15	9644399.22	54.4	66.9	54.7	61.8
P2	469207.81	9643970.22	48.1	68.5	45.7	69.7
P3	470050.80	9643730.22	50.6	52.9	50.7	53.8
P4	469940.80	9644046.22	45.4	54.2	45.5	68.2
P5	470706.80	9643335.22	50.9	71.5	43.4	48.3
P6	470773.80	9643827.22	46.6	50.3	47.8	74.4
P7	471938.80	9643504.22	50.6	58.5	53.5	74.1

Fonte: Ambiental Consultoria, levantamento de campo.

A principal razão pelos valores encontrados foi a forte incidência dos ventos, apesar de as medições terem sido realizadas no período mais seco, sabidamente o período em que os ventos são mais fortes.

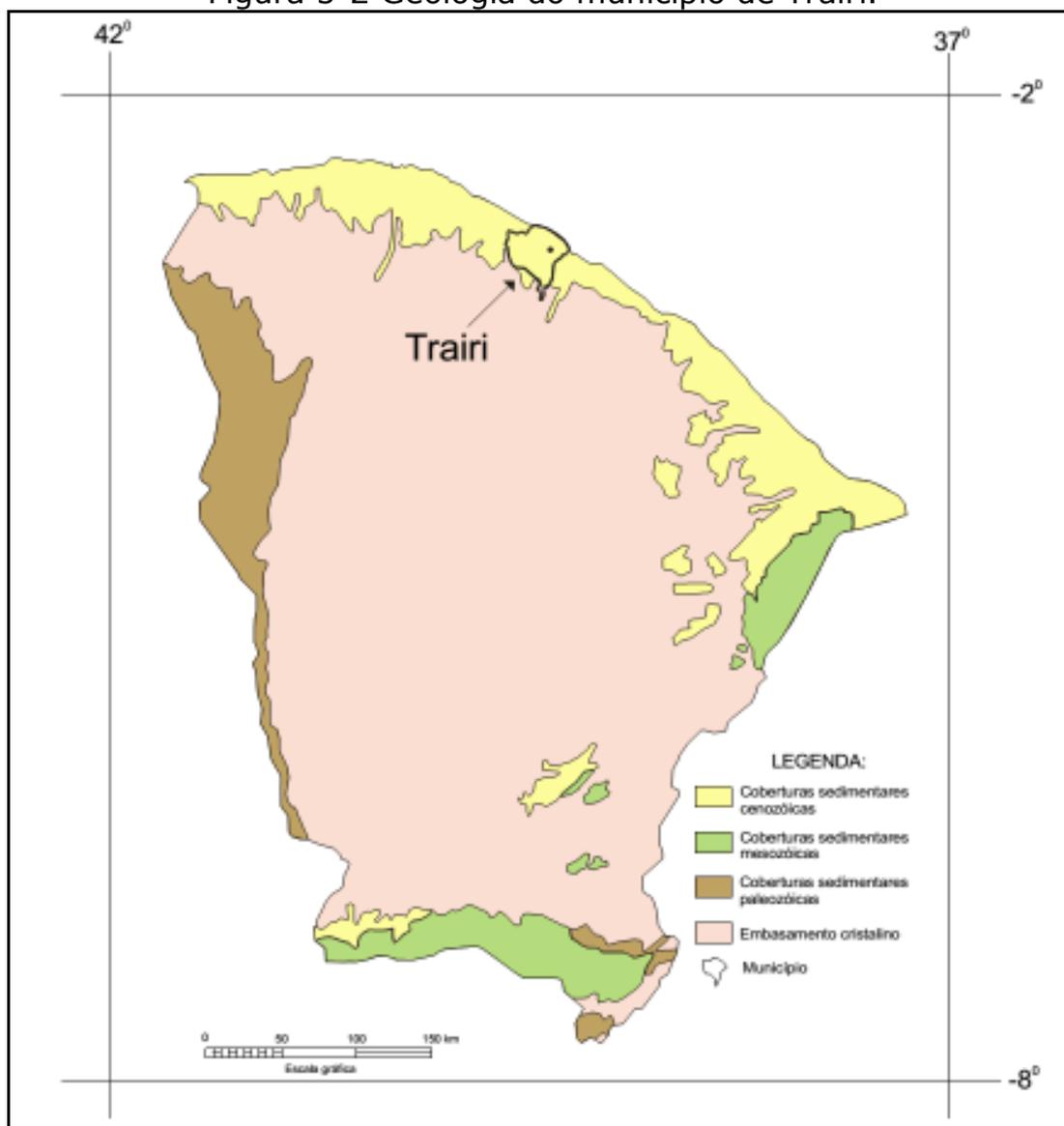
A qualidade do ar da área do empreendimento, enquadra-se dentro das condições de normalidade, inexistindo, no momento e em futuro previsível, agentes que possam alterar os padrões atuais.

GEOLOGIA

A composição geológica local apresenta associações do Pré-Cambriano, sedimentos detríticos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e sedimentos arenosos inconsolidados do Quaternário.

O território do município de Trairi é composto essencialmente por terrenos cenozóicos, representados pelos terrenos da Formação Barreiras, de idade inferida do Plio-Pleistoceno e pelos sedimentos holocênicos de origem marinha.

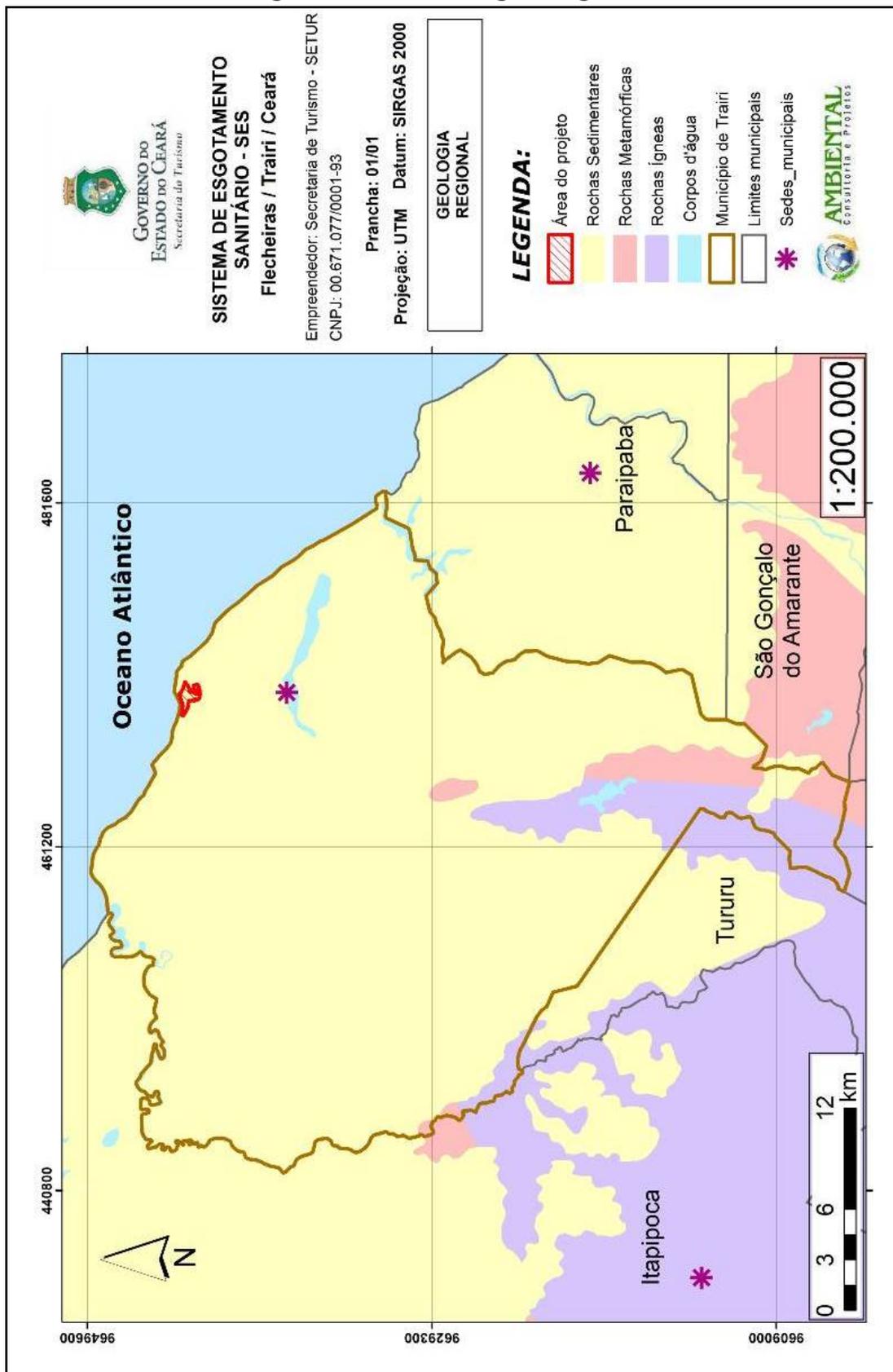
Figura 5-2 Geologia do município de Trairi.



Fonte: CPRM, 1999.

Os constituintes geológicos mais recentes são controlados pelos processos oceânicos e eólicos que mobilizam e depositam uma grande quantidade de material. Nas regiões mais ao sul do município aparecem rochas mais antigas, do Pré-Cambriano, expondo migmatitos, xistos, calcissilicáticas e outras rochas metamórficas e mobilizadas pertencentes ao Complexo Nordeste.

Figura 5-3 – Geologia Regional.



Fonte: CPRM, adaptado por Ambiental Consultoria.

GEOLOGIA LOCAL

A geologia da área do projeto do SES de Flecheiras é marcada pela dominância de unidades sedimentares quaternárias, associadas à dinâmica litorânea, com faixa de terra paralela à costa que recebe influência direta das ações marinha e eólica, que atuam modelando-a e remodelando-a em períodos curto, médio e longo.

A praia é predominantemente dissipativa associada ao macrocompartimento das planícies de marés arenosas, em ambientes que se desenvolvem no contato dos cordões com as drenagens.

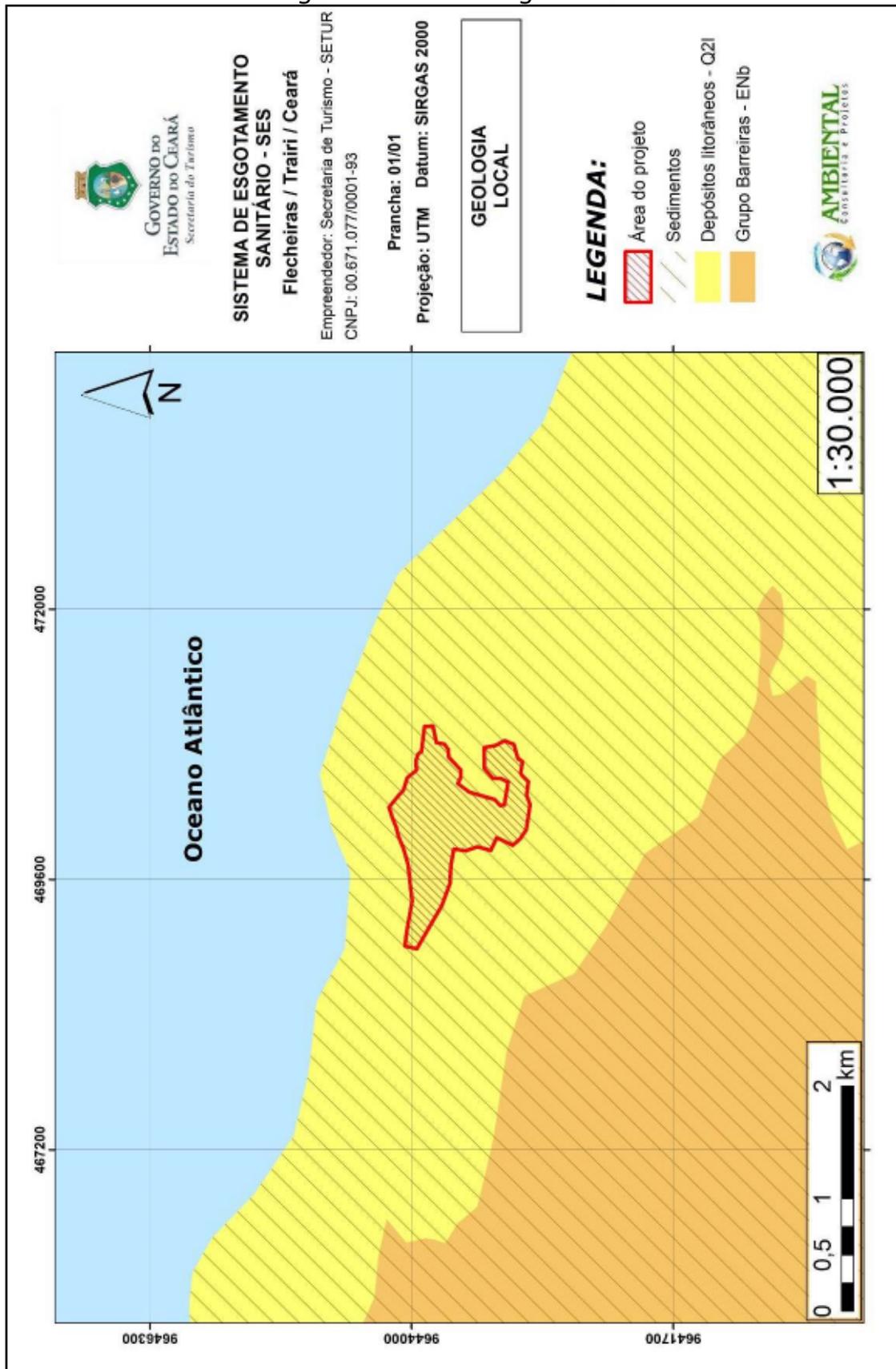
A geodinâmica holocênica gerência o quadro físico predominante na região. Dentre as unidades constituídas durante esta fase, predominam os depósitos arenosos formados, tendo como agente principal os ventos. São facilmente identificados os dois tipos de depósitos eólicos: dunas fixas intercaladas na sua maior parte e dunas móveis no limite sul. Estes se acumulam formando dunas ou cordões arenosos, sendo constituídos de areias finas a médias, esbranquiçadas, quartzosas e com um teor de minerais pesados. Devido às características do fluído que as formam, ou seja, o vento, elas apresentam um grau maior de selecionamento, o que significa dizer que normalmente os grãos apresentam uma concentração em uma faixa granulométrica.

Figura 5-4 – Dunas móveis próximas da área do projeto.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Figura 5-5 – Geologia local.



Fonte: CPRM, adaptado por Ambiental Consultoria.

GEOMORFOLOGIA

A dinâmica geomorfológica do município de Trairi está associada a dois ambientes principais. Como área fonte, eles são representados à montante pela dissecação residual do Planalto da Ibiapaba, e a jusante, também como área fonte, pela acumulação marinha e a migração dos elementos dunares ao interior do continente.

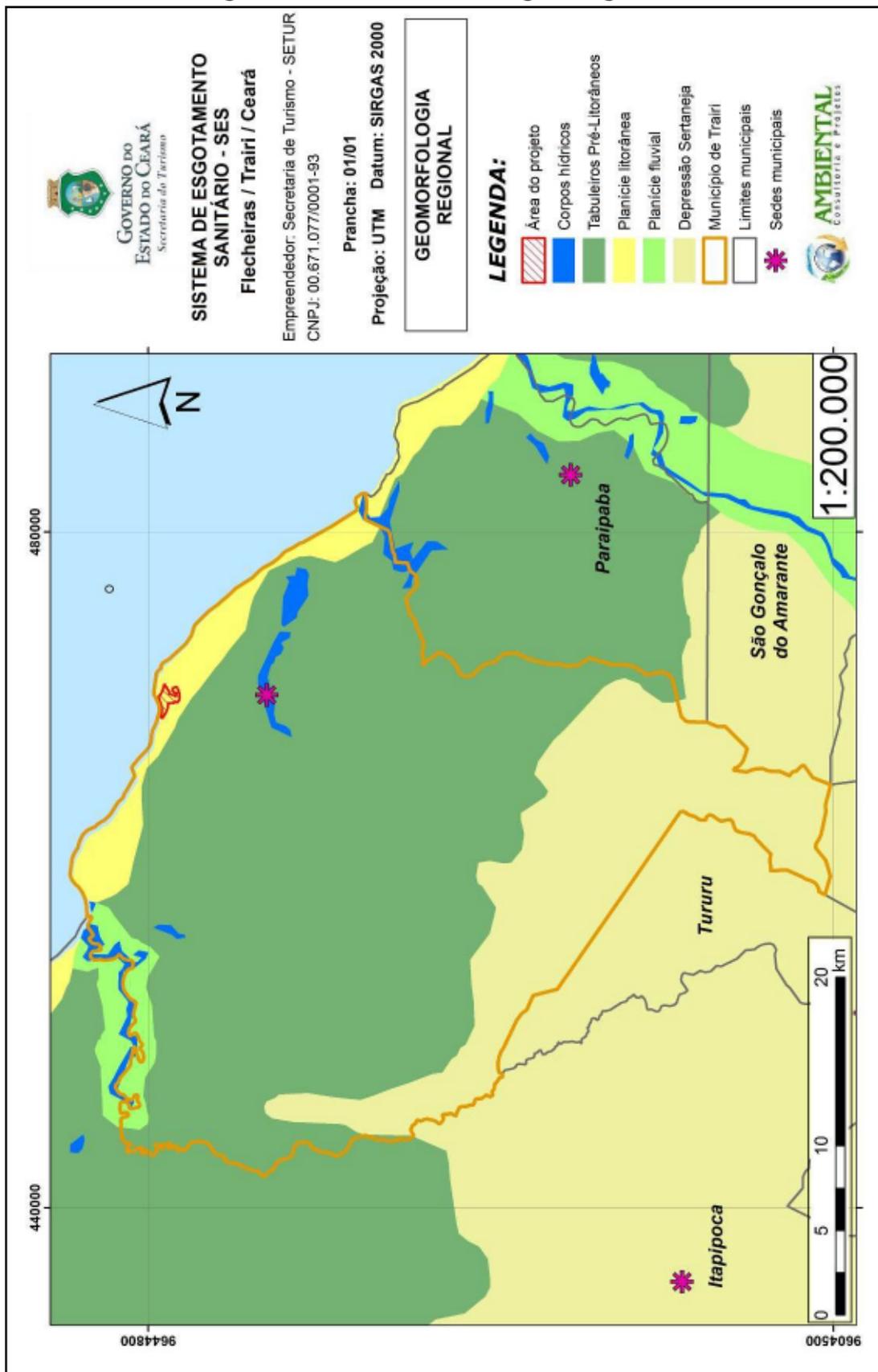
Como forma secundária, trabalhando os elementos locais, destacam-se os processos flúvio-marinhos, que mobilizam e remobilizam sedimentos para fora da área territorial do município de Trairi. Do outro lado da dinâmica encontra-se o processo erosivo, onde a componente flúvio-marinha passa a agente principal, secundando pelas ações antrópicas.

A maior parte do território do município de Trairi está inserida na faixa sublitorânea das Áreas Dissecadas pertencentes à unidade geomorfológica Superfície Sertaneja de Ab'Saber (1969). Esta unidade caracteriza-se por apresentar amplas formas tabuliformes com altitudes de 50 m e um entalhe de drenagem muito fraco, sobre argilas cobertas por uma camada arenosa de espessura variada, pertencente à Formação Barreiras. A continuidade espacial destas formas tabulares é interrompida pelas planícies fluviais (APF) ou planícies flúvio-marinhas (APFM), devido às proximidades da costa.

Comumente, esta configuração geomorfológica é denominada de Superfície de Tabuleiros ou Tabuleiros Pré-Litorâneos nos trabalhos mais recentes. Apresentam uma topografia muito plana ou suavemente ondulada, terminando na costa, algumas vezes de modo abrupto sob a forma de falésias. Trata-se de uma extensa superfície de agradação ou, mais especificamente, de um "glacis" de acumulação ligeiramente inclinado em direção à costa, em geral com menos de 5° de inclinação.

A planície litorânea compõe-se de formas de relevo caracterizadas pela predominância da atuação dos processos de origem marinha, destacando-se entre eles a planície praial (APP), a planície flúvio-marinha (APFM) e as dunas (AD), elaboradas em sedimentos quaternários.

Figura 5-6 – Geomorfologia Regional.



Fonte: IPECE, adaptado por Ambiental Consultoria.

GEOMORFOLOGIA LOCAL

O relevo da área do projeto do SES de Flecheiras apresenta padrões bastante distintos decorrentes do condicionamento geológico local, estando presente na Planície Litorânea, sendo constituída por faixa de praia, planície de deflação e campo de dunas (móveis e fixas).

A baixa altitude topográfica favorece processo de acumulação de sedimentos da linha da costa.

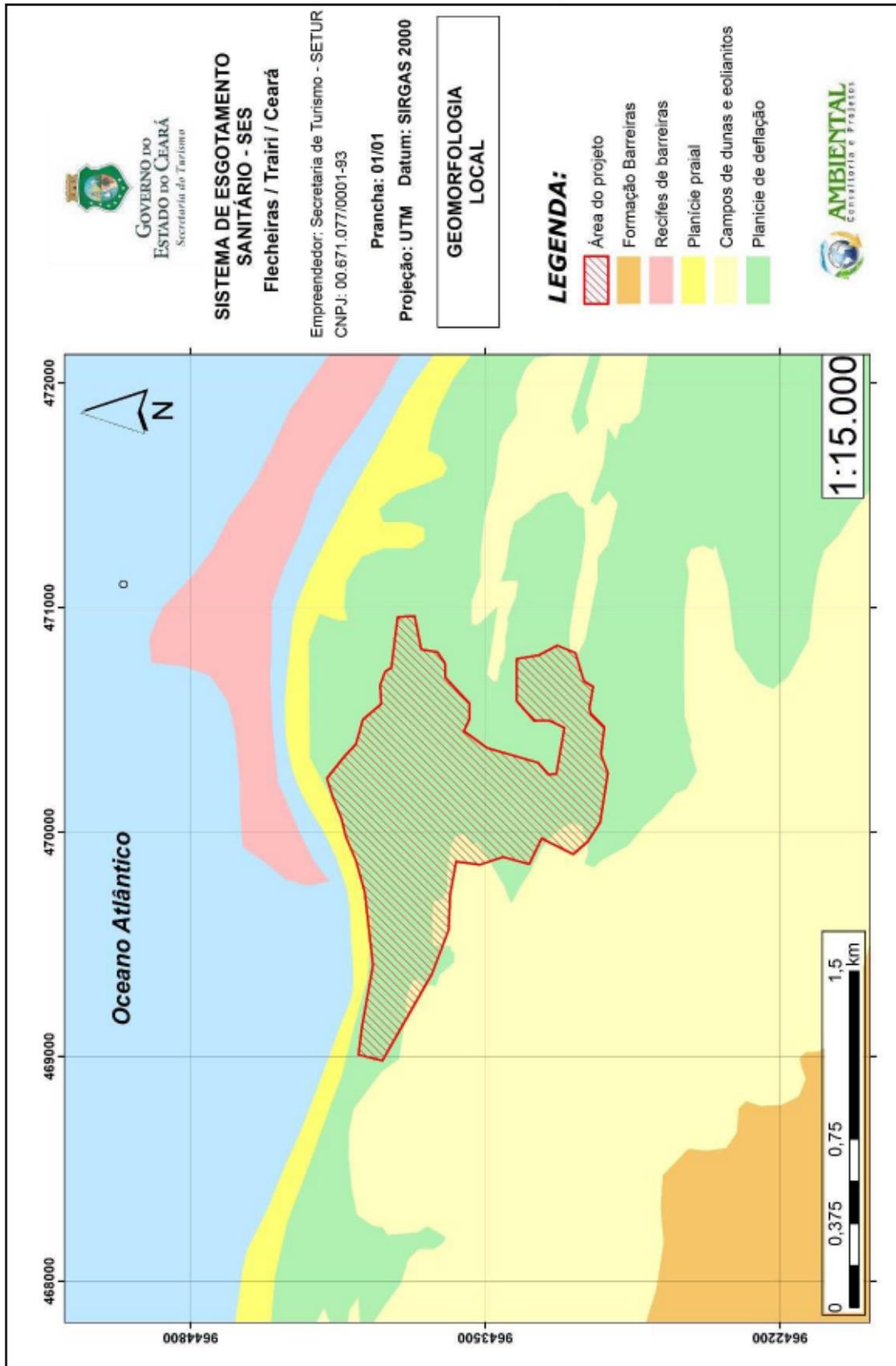
A praia é formada por sedimentos arenosos ou rochosos, restos de conchas e cascalhos transportados pelas ondas e correntes marinhas. Sazonalmente, ocorrem modificações em suas feições em consequência dos processos de deposição de sedimentos arenosos causados mais intensamente na preamar, e dos processos erosivos na baixa maré.

Figura 5-7 – Planície litorânea na área do projeto.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Figura 5-8 – Geomorfologia local.



Fonte: IPECE, adaptado por Ambiental Consultoria

PEDOLOGIA REGIONAL

O município de Trairi compreende as seguintes tipologias pedológicas: Neossolos Quartzarênicos Distróficos; Neossolos Quartzarênicos Marinheiros; Argissolos Vermelho-Amarelo Eutrófico; Gleissolos Sálcos, Latossolos e Neossolos Regolíticos.

Neossolos Quartzarênicos Distróficos

Esta classe de solo ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelada e uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, deve-se precaver com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa.

Por serem profundos, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular em profundidade, mas a presença de caráter álico ou do caráter distrófico limita o desenvolvimento radicular em profundidade, agravado devido a reduzida quantidade de água disponível (textura essencialmente arenosa). Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos. A lixiviação de nitrato é intensa devido à textura essencialmente arenosa.

Neossolos Quartzarênicos Marinheiros

Estas classes podem ser seccionadas em dois subgrupos a partir da consideração da maior atuação das condições geoambientais marinhas, sendo que, para as áreas mais próximas à linha de costa, a identificação passa a ser de Neossolos Quartzarênicos Marinheiros e nas áreas de menor atuação direta dos agentes marinheiros, a identificação deste “pseudo-solo” passará a ser simplesmente de Neossolos Quartzarênicos.

Os Neossolos Quartzarênicos Marinheiros apresentam uma alta soma de sais e possuem uma faixa de ocorrência limitada, junto ao mar. Descritivamente, estes solos possuem uma pequena quantidade de bases, o que reflete no seu baixo potencial agrícola. Não apresentam horizontes distinguíveis apesar de apresentarem uma profundidade considerável. A

mobilidade da superfície destes ambientes é o outro fator que limita o desenvolvimento pedológico.

Os Neossolos Quartzarênicos constituem solos profundos ou muito profundos, em grãos simples, sem reserva de minerais primários, excessivamente drenados, com baixos teores de argila (menos de 15%), possuem baixa soma de bases e muito baixa saturação de bases.

A utilização agrícola destes solos é muito limitada, principalmente devido à baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e à própria textura arenosa. Estes solos têm sido usados com pecuária extensiva e também para a cultura do cajueiro na zona litorânea.

Latossolos Vermelho-Amarelo

Estes solos detêm a mesma denominação utilizada pela EMBRAPA até 1999, quando houve uma reformulação e a adoção de novas nomenclaturas.

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, não hidromórficos. Suas cores variam entre o vermelho e o amarelo caracterizados principalmente por serem muito profundos, de textura média e, às vezes, argilosa, porosos, muito intemperizados, comumente situados nas áreas sedimentares.

Apresentam perfis com horizontes A, Bw e C pouco diferenciados, possuindo teores de argila pouco variável ao longo do perfil, ou aumentando apenas levemente no horizonte B em relação aos demais horizontes. Quimicamente, são solos ácidos e pobres (distróficos), com baixo potencial de fertilidade natural.

Eles constituem os solos mais antigos e ocupam, de preferência, as superfícies mais elevadas em relação às paisagens circundantes representadas pelas depressões sertanejas. O relevo em sua quase totalidade é plano e suave ondulado.

Argissolos Vermelho-Amarelo Eutrófico

São solos minerais, provenientes de desagregação direta da rocha sem envolvimento de transporte para sua acumulação. Caracterizam-se como solos não hidromórficos, apresentando horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, com média ou alta saturação de bases, baixa saturação com alumínio, baixa acidez e quantidade significativa de minerais primários facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas.

Muito utilizado com pecuária extensiva e diversas culturas como milho, e feijão, sendo o uso condicionado também pela disponibilidade de águas e aspectos do relevo. Estes solos estão relacionados ao relevo plano e suave ondulado.

Gleissolos Sálícos

São solos predominantes dentro deste ambiente (manguezal) e caracterizam-se por serem halomórficos, salinos, alagados e encontrados próximo à desembocadura do rio Mundaú, sob a influência do movimento das marés, com uma cobertura vegetal característica: os mangues. São solos não ou muito pouco desenvolvidos, mal ou muito mal drenados, com alto teor de sais provenientes da água do mar e de compostos de enxofre, formados nas áreas sedimentares, baixas e alagadas, notadamente onde existe matéria orgânica. Geralmente não possuem nítida diferenciação de horizontes, podendo apresentar um horizonte A nas partes marginais e possuem textura que varia de argilosa a arenosa.

Agricolamente não são utilizados, em razão do excesso de sais e água, mas atualmente estão sendo bastante aproveitados na carcinicultura.

Neossolos Flúvicos

Nas planícies fluviais tem-se a predominância da classe pedológica identificada como Neossolos Flúvicos. São solos pouco desenvolvidos, cuja

formação se deve a deposições fluviais recentes e de natureza diversa, onde se individualizam na área de influência dos rios e riachos.

Estes solos ocorrem acompanhando a morfologia das principais drenagens da área. Possuem boa fertilidade natural e são importantes para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, desde que convenientemente enquadrados num planejamento racional.

Neossolos Regolíticos

São solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos e de textura normalmente arenosa, apresentando alta erodibilidade principalmente em declives mais acentuado.

As culturas de subsistência como milho e feijão, além de extensos plantios de tomate e pastagens são muito comuns nestas áreas.

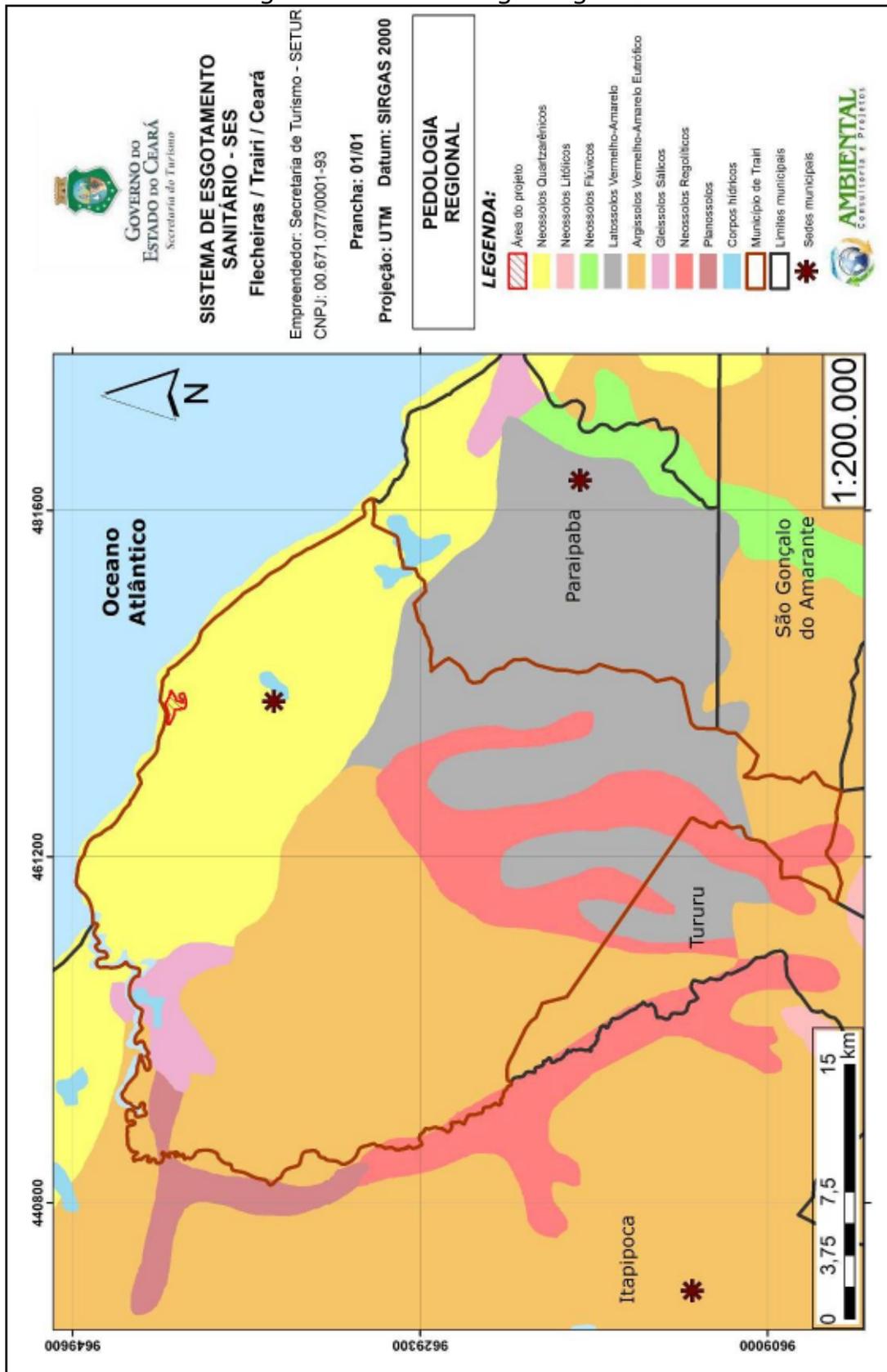
PEODOLOGIA LOCAL

Nas áreas que compreendem as bacias do SES de Flecheiras, dominam os Neossolos Quartzarênicos que são caracterizados como pobre em função da pouca presença de nutrientes.

Uso do Solo

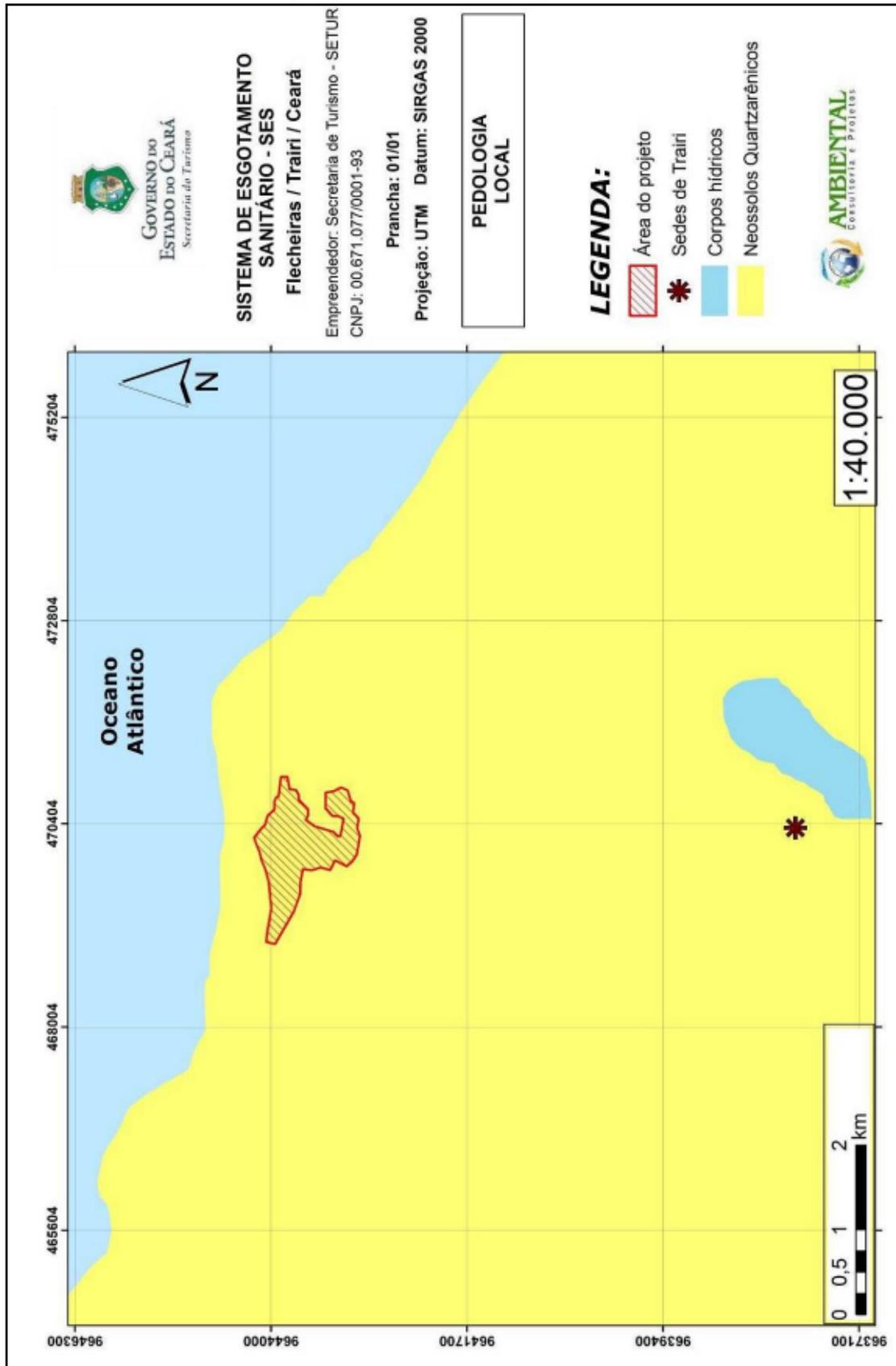
Na área do projeto, já antropizada, ocorre a presença de edificações para fins residenciais e/ou comerciais, além de áreas de culturas como o cultivo de coqueiros.

Figura 5-9 – Pedologia regional.



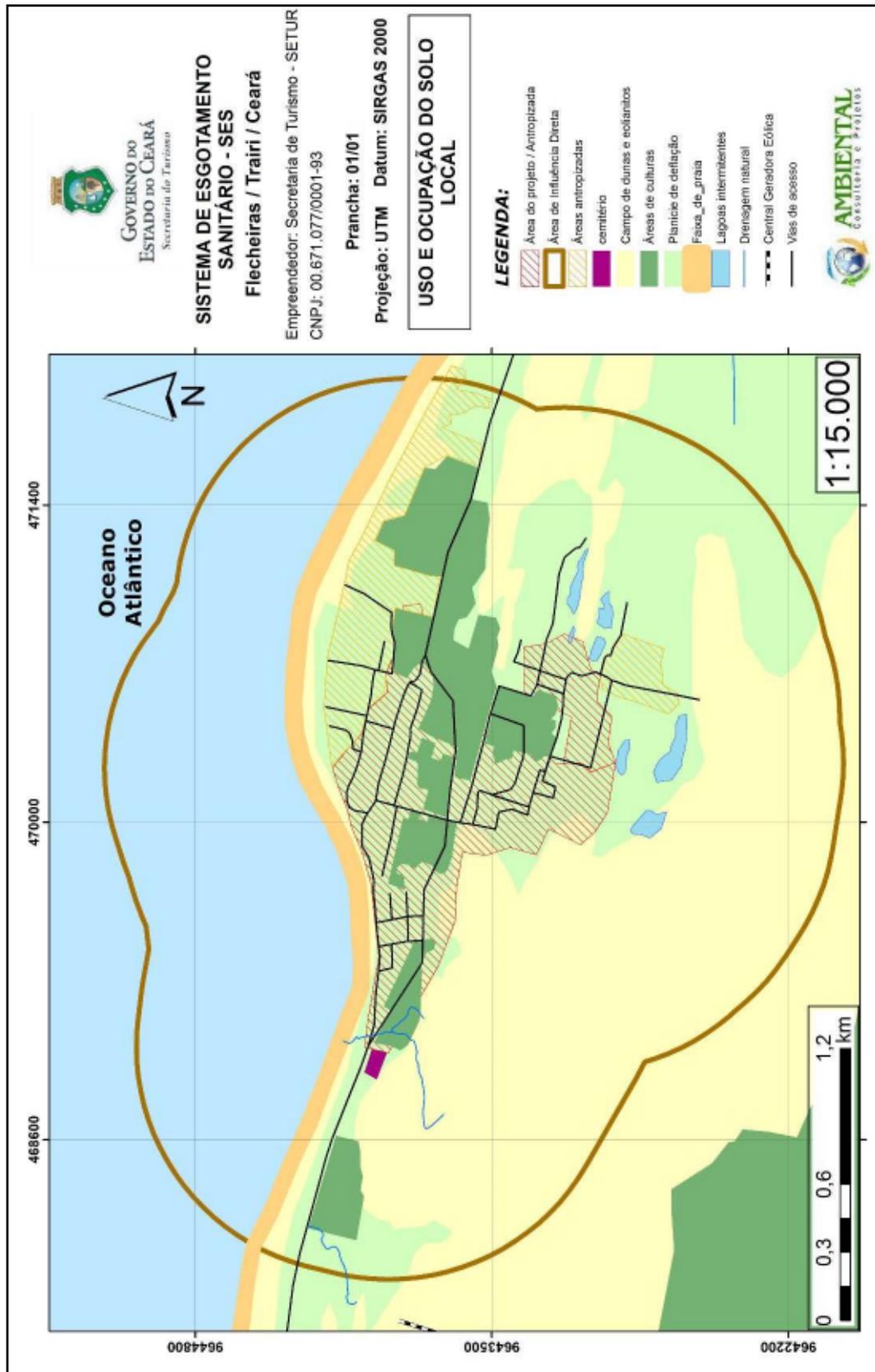
Fonte: EMBRAPA, adaptado por Ambiental Consultoria.

Figura 5-10 – Pedologia local.



Fonte: EMBRAPA, adaptado por Ambiental Consultoria.

Figura 5-11 – Uso do solo - Local.



Fonte: Ambiental Consultoria.

HIDROLOGIA REGIONAL

A análise das condições hidrológicas e hidrogeológicas do território em questão é um requisito indispensável para a compreensão satisfatória do ambiente e do aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis.

O município de Trairi tem a caracterização de suas águas condicionada aos fatores geológicos, pedológicos, morfológicos, climáticos e à proximidade do litoral. Tudo isso pode ser traduzido em termos de relacionamento eminentemente local do meio, com pouca ou nenhuma participação de contribuição de montante.

Águas Superficiais

O município de Trairi está inserido totalmente na bacia hidrográfica do Litoral. Esta bacia apresenta uma abrangência em torno de 8.619 km², compreendendo 5,82% do território do Estado do Ceará.

A bacia do Litoral tem como principal coletor de drenagem o rio Aracatiaçu. Cursos d'água de menores dimensões se dispõem paralelamente ao Aracatiaçu. Tratam-se dos rios Aracatimirim (Oeste) e do Cruxati, Mundaú e Trairi (Leste).

A rede de drenagem apresenta-se com padrão dendrítico em virtude desta bacia estar em sua maior parte assentada sobre rochas cristalinas, onde o escoamento superficial é bastante significativo. No seu baixo curso, a área é drenada por sedimentos da Formação Barreiras, paleodunas e campos de dunas, onde a drenagem é paralela e com baixa densidade.

Referente ao município de Trairi, o rio Mundaú é a principal drenagem natural, apresentando comprimento do talvegue do rio é de 95 km e perímetro é de 215 km. O escoamento anual observado na foz do rio que dá nome à bacia é de 472 hm³.

O regime pluviométrico da bacia, embora tendo características típicas de região semiárida, tais como forte sazonalidade e alta variabilidade

espacial e interanual, é dos regimes mais favoráveis identificados no Estado do Ceará, beneficiando a área litorânea.

As lagoas têm caráter temporário, secando durante o período de estiagem e enchendo novamente durante o período invernososo, que se configura entre os meses de fevereiro a maio. Durante esta fase, os riachos e córregos funcionam como canais de ligação entre as lagoas e as depressões isoladas, deixando as áreas baixas totalmente alagadas, mesmo sendo essas as principais formas de acumulação hídrica superficial. Estas lagoas trazem grandes benefícios às populações locais, com a exploração da pesca e, até mesmo, em algumas delas, o suprimento de água para a pecuária. No município de Trairi destacam-se os lagamares do Sal e o da Rua.

Águas Subterrâneas

Na bacia hidrográfica do Litoral, dois domínios hidrogeológicos distintos se distinguem: o cristalino (fissuras) e o domínio sedimentar (poroso e sedimentar).

O primeiro domínio diz respeito às rochas ígneas e metamórficas, cujo armazenamento de água subterrânea está relacionado ao grau de faturamento. O segundo apresenta as dunas, os aluviões e a Formação Barreiras como principais unidades hidrogeológicas. Em se considerando estes domínios, o potencial hidrogeológico da bacia é tido como de fraco a médio.

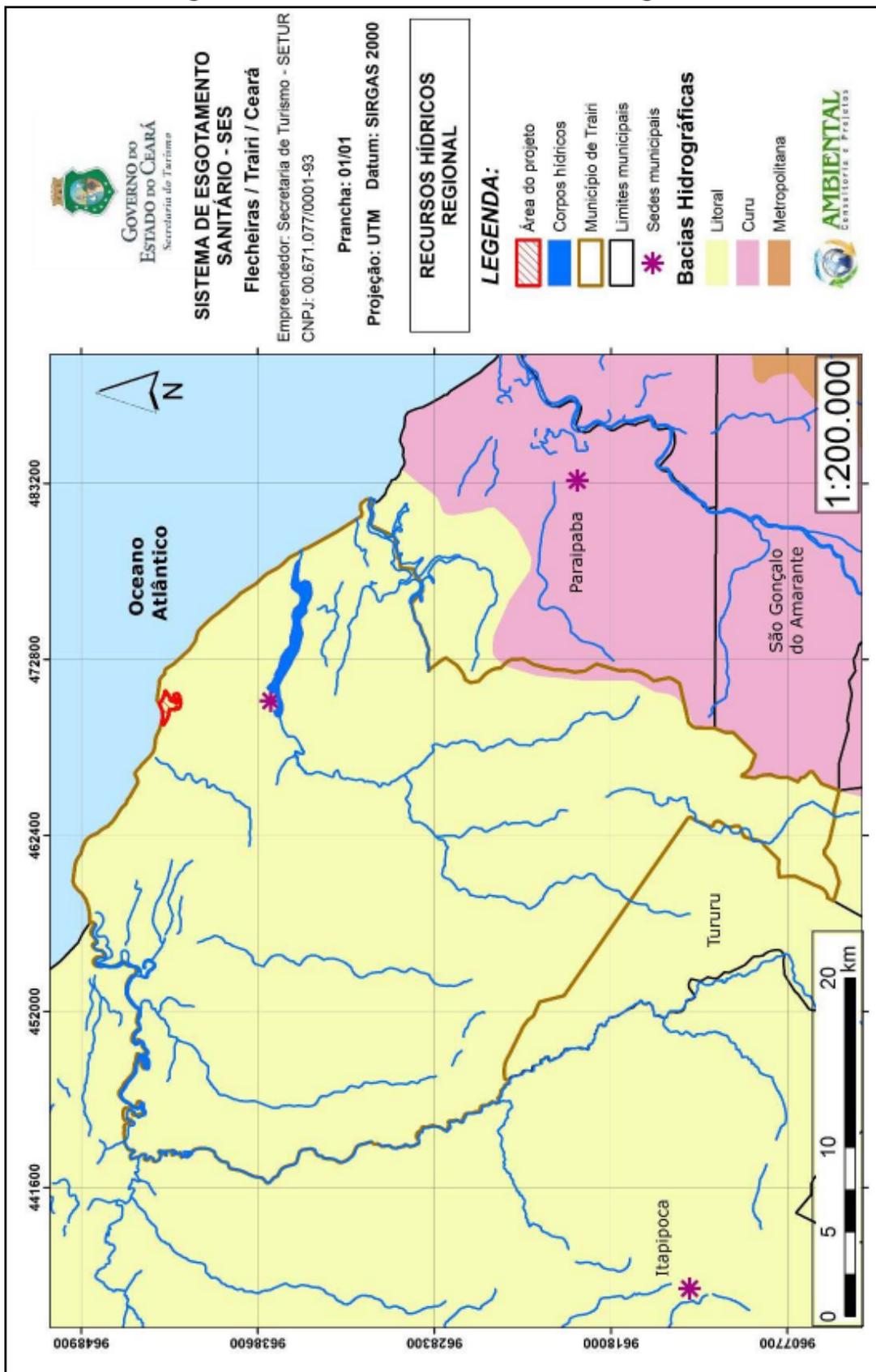
O domínio cristalino é representado pelas rochas pertencentes ao Complexo Nordeste e os seus mananciais de águas subterrâneas têm sua permeabilidade e transmissividade controlados pelas fraturas das rochas. O potencial hidrogeológico desta unidade é da ordem de 1,92 m³/h, distribuídos em uma área de 2.826 km² com uma camada saturada de apenas 1,8 metros.

O domínio representado pelos sedimentos da Formação Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações

de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea. No município de Trairi, esses sedimentos apresentam uma boa potencialidade, em função, principalmente, das espessuras apresentadas e, também, de suas características litológicas. A recarga do aquífero é assegurada por infiltração das precipitações pluviométricas.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos terrenos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

Figura 5-12– Recursos hídricos – Regional.



Fonte: SRH/CE, adaptado por Ambiental Consultoria.

Hidrologia Local

Na área do projeto do SES de Flecheiras podem ser encontradas drenagens naturais (ver Foto 19, Capítulo: Documentação Fotográfica) e áreas passíveis de alagamento devido a ocorrência da planície de deflação, de lagoas interdunares e intermitentes e de intervenções antrópicas (residências e áreas de cultivos).

As dunas constituem mais uma potencialidade hídrica, mesmo que de porte bem mais modesto (aquífero Dunas).

Vale ressaltar que o empreendimento não demanda água para a sua operação em quantidade significativa.

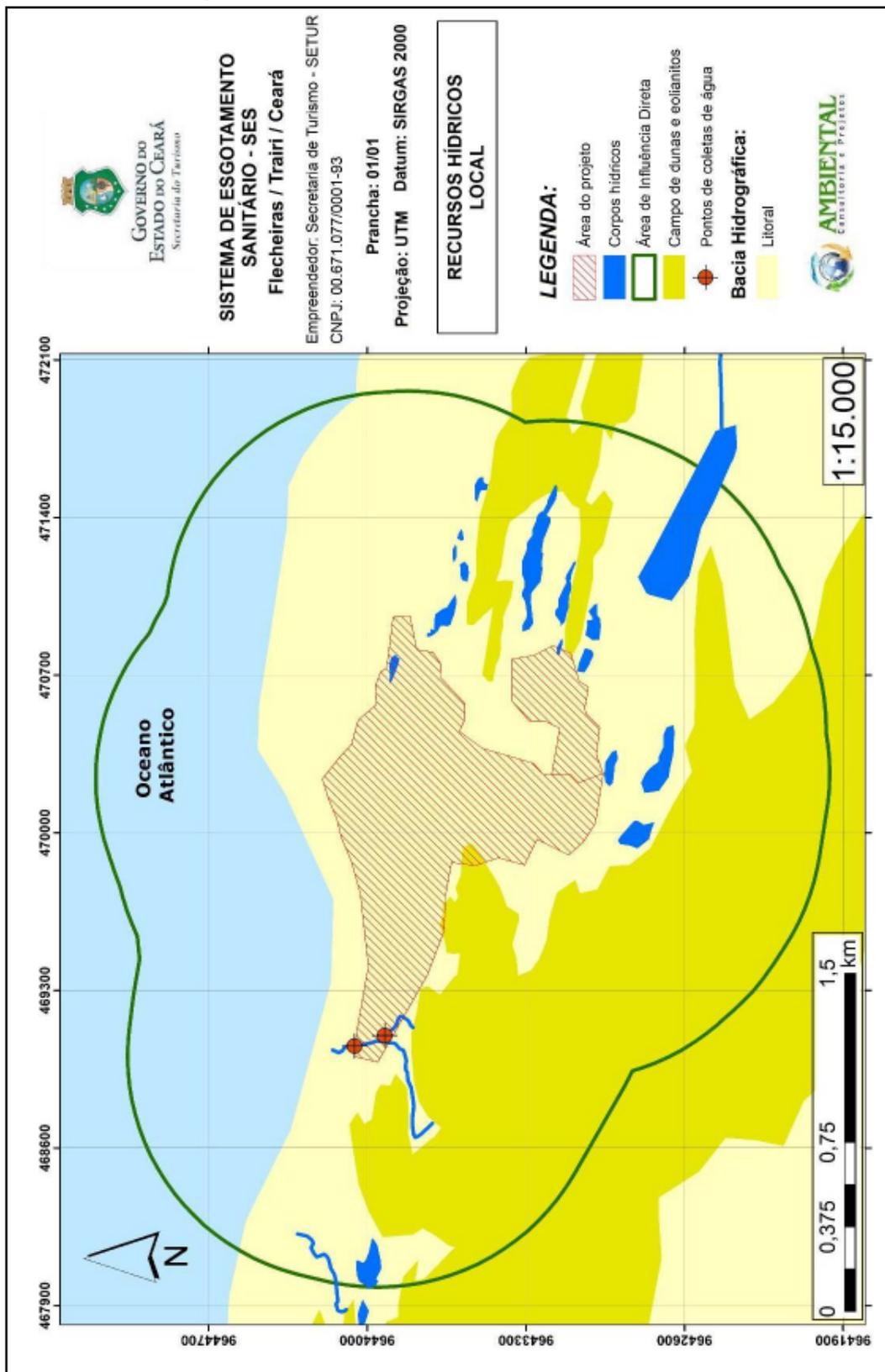
Foram realizadas a coleta e análise de dois pontos da drenagem natural. Os laudos apresentam o resultado da análise físico-química e organoléptica.

Das duas análises de águas superficiais realizadas no corpo hídrico que será o corpo receptor da ETE, foram constatadas que: na análise bacteriológica, estava ausente de coliformes termotolerantes e coliformes totais. Sobre as bactérias heterotróficas, a quantidade estava abaixo da legislação.

Referente aos ensaios físico-químicos, somente o cloro residual livre apresentou análise fora dos parâmetros. O pH das análises apresentou os seguintes valores: 7,39 e 7,50. É denominado como cloro residual livre, o cloro presente na água nas formas de ácido hipocloroso ou íon hipoclorito. O cloro reage com compostos orgânicos e inorgânicos, sendo que nos compostos orgânicos, oxida entrando nas moléculas através da ruptura das ligações duplas. Nos compostos inorgânicos, também realiza a oxidação de ferro, manganês, nitrito e sulfetos. Diante disso, os compostos tóxicos podem ter origem destas reações. Caso o pH da água estiver alto, esta pode promover alterações na apresentação do cloro, alterando as cargas elétricas dos microorganismos, causando mutações nestes. Quando a temperatura está alta, a sua velocidade de reação aumenta.

Os resultados das análises encontram-se no volume ANEXOS.

Figura 5-13 – Recursos hídricos – Local.



Fonte: Ambiental Consultoria.

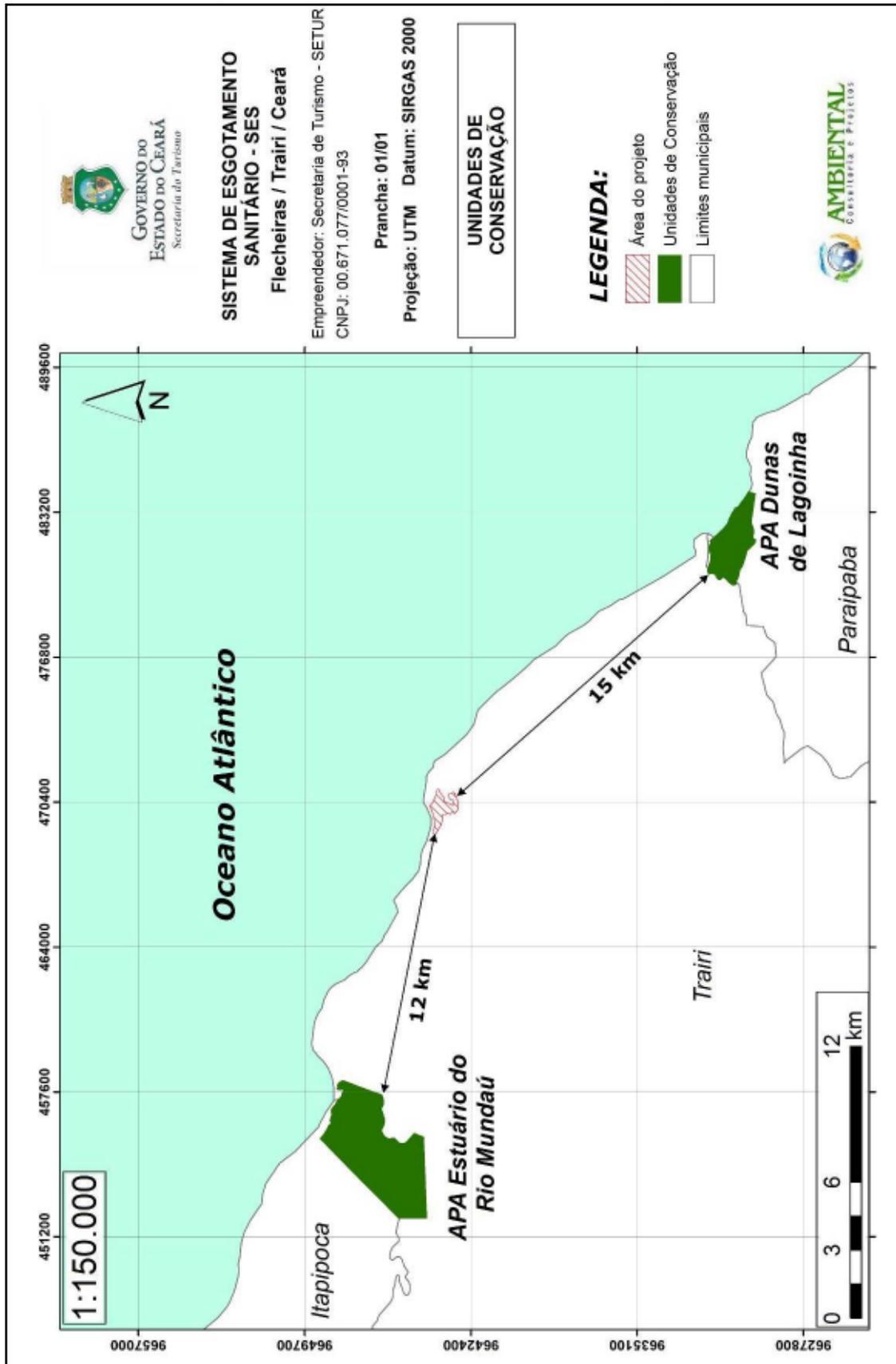
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA, as Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

A conservação de florestas em áreas públicas se dá através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, criado pela Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que define Unidades de Conservação como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Como pode ser observado na Figura 5-14, a área do projeto do SES de Flecheiras não está presente em unidades de conservação, sendo que as mais próximas são a APA do Estuário do Rio Mundaú (distante 12 km) e a APA Dunas de Lagoinha (distante 15 km).

Figura 5-14 – Unidades de Conservação.



Fonte: MMA e SEMACE, adaptado por Ambiental Consultoria.

ÁREAS PRIORITÁRIAS

Conforme definição do MMA, são áreas vistas para a conservação da biodiversidade brasileira.

Para a identificação de Áreas Prioritárias na região do projeto do SES de Flecheiras utilizou-se o mapa de áreas prioritárias referente ao Decreto Nº 5.092, de 21 de maio de 2004, e instituídas pelas Portarias Nº 126, de 27 de maio de 2004, e Nº 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente.

A metodologia em questão está baseada no Mapa de Biomas do IBGE, que incorporou os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), e priorizou o processo participativo de negociação e formação de consenso.

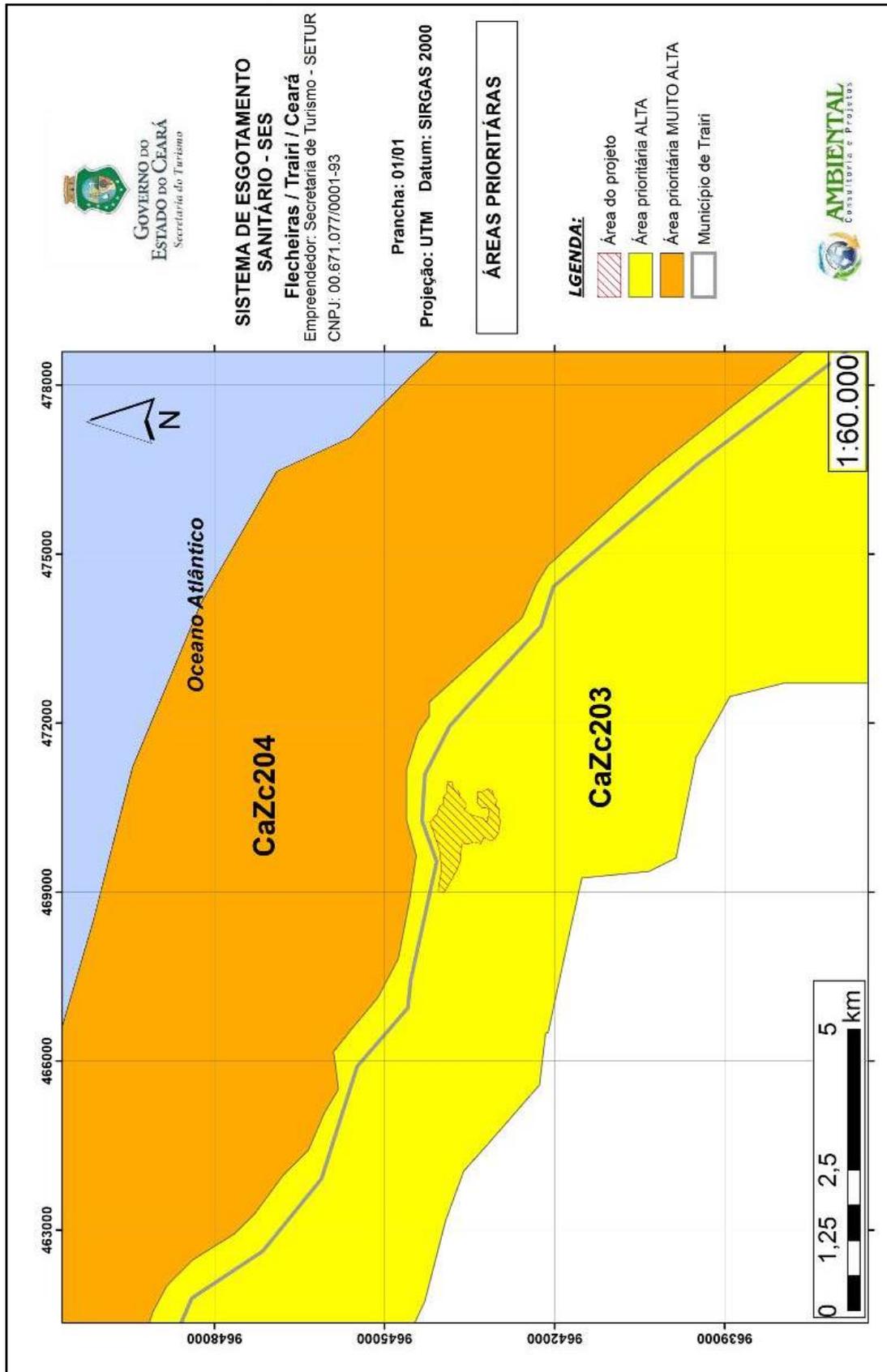
De acordo com Art. 2º da Portaria Nº 126, as ações identificadas desta Portaria serão implementadas pelos órgãos e entidades responsáveis por elaborar e implementar políticas e programas relacionados com a biodiversidade, consideradas as seguintes classes de priorização, tais como:

- ❖ Alta.
- ❖ Muito alta; e
- ❖ Extremamente alta.

A AID do projeto do SES de Flecheiras está inserida em Áreas Prioritárias, sendo a Litoral Trairi-Paracuru (CaZc203), de acordo com a Figura 5-15.

Esta área prioritária de importância alta apresenta, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente, dimensão de 306 km² e tem como características valor paisagístico; potencial ecoturístico; manguezais; aves migratórias; riqueza de espécies de invertebrados; abrange as APAs Dunas do Paracuru, Dunas da Lagoinha e Estuário do Rio Curu.

Figura 5-15 – Áreas prioritárias.



Fonte: MMA, adaptado por Ambiental Consultoria.

5.2. MEIO BIÓTICO

FLORA

A Área de Influência Indireta (AII) do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Flecheiras encontra-se inserida no Ambiente do Complexo Litorâneo, assim sendo preferiu-se caracterizar inicialmente de forma geral e depois pinçar os ambientes das áreas de influência do Município de Trairi.

Figura 5-16 – Flora - AII.



Fonte: Funceme.

Cada tipologia vegetal apresenta características próprias, apesar da mútua ajuda sinecológica, como no suporte climático, na severidade eólica e na manutenção do nível do lençol freático, umedecendo o solo e amenizando o clima, etc. A biodiversidade regional é bem representativa, apesar de certas condições físico-climáticas não serem favoráveis, levando-as a adaptar-se física e anatomicamente. Alguns destes ecossistemas são considerados como ecótonos entre os ambientes marinhos e terrestres, uma vez que os mesmos localizam-se no limiar

destes dois grandes biótopos, havendo, portanto, razoável troca energética e biomassa na região.

O complexo litorâneo cearense apresenta na sua porção a sota-vento, logo após o último cordão dunar, a unidade fisionômica denominada Tabuleiro Litorâneo nos diversos interflúvios desenhados pela hidrologia local, diferenciando-se conforme sua fisionomia e biocenose.

Percebem-se nesses ambientes costeiros, uma forte dinâmica ambiental, tanto por parte dos fatores físicos (sedimentológicos, litológicos, climáticos, etc.) como dos bióticos (migração, trofismo, sucessão ecológica, etc.), levando a crer que cada unidade ambiental mantém uma estreita relação com as demais biotas circunvizinhas, em certos casos ao longo do tempo, chegando a alterar toda a sua fitofisionomia.

O Ambiente Praiano localiza-se ao longo do litoral, da baixa-maré a maré-alta, que normalmente coincide com a linha do estirâncio. Neste ambiente inexistente vegetação, só aparecendo algumas algas, desgarradas. A Praia ao longo do litoral pode ser ainda dividida em Praia Arenosa e Praia Rochosa.

A praia arenosa corresponde à linha de praia encoberta pela areia quartzosa, geralmente ocorre afastada da foz dos rios, com domínio de crustáceos e equinodermatos. Enquanto a praia rochosa geralmente ocorre próximo da desembocadura de um rio, onde forma-se um cordão rochoso proveniente do solo aluvional e de incrustações da fauna, neste ambiente ocorrem diversas espécies de crustáceos, equinodermatos, poliquetas, moluscos, dentre outros invertebrados.

A Praia ao longo do litoral do Trairi é predominantemente arenoso.

A Vegetação da Planície Litorânea (planície de deflação do berma) inicia-se logo após a linha do estirâncio (maré mais alta), indo até o início do complexo dunar. A planície de deflação normalmente apresenta-se com relevo de plano a levemente ondulado com solo quartzoso, no qual encontram-se fixadas diversas espécies de herbáceas, formando um longo

tapete verde, podendo variar de poucos metros a próximo de um quilometro.

A vegetação pioneira (halófila-psamófila) dunar caracteriza-se pela baixa riqueza de espécies. Os espécimes são considerados halófitas pela tolerância ao sal e psamófitas pela tolerância a alta mobilidade do substrato. Além disso, os ambientes onde estas plantas ocorrem podem apresentar baixa disponibilidade de matéria orgânica, drenagem rápida da água, luz solar direta e intensa causando superaquecimento durante algumas horas do dia, principalmente nos meses mais quentes.

A planície litorânea ao longo do litoral do Trairi e adjacências, encontram-se incipiente, exceto em alguns locais, onde pode ser visualizado trechos adentrando o continente.

As principais herbáceas pioneiras caméfitas reptantes da Planície Litorânea são o *Cyperus maritimum* (tiririca), *Paspalum maritimum* (gengibre), *Indigofera microcarpa* (anil), *Remirea marítima* (cipó-da-praia), *Blutaparon pontulacoides* (bredinho), dentre outras. O extrato arbustivo encontra formado fundamentalmente por *Byrsonima crassifolia* (murici), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Jatropha pohliana* (pinhão), *Anacardium occidentale* (cajuero) e diversas cactáceas como *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus* sp (facheiro) e *Opuntia* sp (cacto), onde fixam boa parte das pequenas dunas comuns na região.

A inexistência de estrato arbóreo e do estrato arbóreo/arbustivo sobre a planície de deflação deve-se, sobretudo ao constante movimento das dunas sobre as mesmas, pois uma vez soterradas dificilmente sobreviverão, enquanto as gramíneas e demais herbáceas, possuem uma maior capacidade de ressurgirem logo após a passagem da duna.

Outro fenômeno interessante oriundo desse movimento dunar é a formação de várias lagoas intermitentes (lagoas pré-dunares) ao longo de toda a planície de deflação (berma), constituídas fundamentalmente por espécies lacustres. Ao longo das lagoas pré-dunares (alocadas no berma) nota-se a predominância do estrato herbáceo hemicriptógramo, formado

essencialmente de: *Stylosanthes humilis* (vassourinha), *Indigofera microcarpa* (anil), *Paspalum maritimus* (gengibre), *Ipomoea pes-caprae* (salsa), *Cyperus* sp. (tiririca), *Digitaria* sp. (capim d'água).

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

As principais espécies florísticas que compõem as dunas fixas são: *Ouratea fieldingiana* (batiputa), *Anacardium occidentale* (caju), *Casearia guianensis* (café-bravo), *Eugenia uvalha* (ubaia), *Ximenia americana* (ameixa), *Caesalpinia leiostachya* (jucá), *Cocos nucifera* (coco), *Byrsonima crassifolia* (murici), *Cereus squamosus* (facheiro), *Cereus jamacaru* (mandacaru) e várias outras essências florestais.

O ambiente da vegetação de *Dunas Semifixas* apresenta algumas espécies arbóreas dispersas e herbáceas encontradas também na planície litorânea (berma), em especial a *Ipomoea pes-caprae* (salsa), *Remirea maritima* (cordão-de-são-francisco), *Cyperus maritimus* (tiririca-das-dunas), *Stylosanthes* sp (vassourinha), *Tephrosia cineria* (anil-bravo), etc.

A Vegetação do Tabuleiro Pré-litorâneo, no Ceará, localiza-se logo após o ultimo cordão dunar na sua porção mais a sota-vento, assentada nos diversos interflúvios desenhados pela hidrodinâmica local, diferenciando-se conforme sua fisionomia e biocenose. Deste modo, nos vales do complexo litorâneo, encontram-se os Mangues e as Várzeas (áreas de aporte sedimentar mais grosseiras), enquanto nos interflúvios encontram-se os Tabuleiros Pré-Litorâneos, assentados sobre a Formação Barreiras, no complexo litorâneo.

Frequentemente a vegetação do Tabuleiro Pré-Litorâneo, localiza-se logo após o Campo Dunar indo em direção do continente até, junto da Caatinga, formando uma região ecótona entre estes dois ecossistemas, cortada por vários cursos d'água. Normalmente verificam-se no contato

entre o grupo barreira e as dunas, acúmulos d'água, formando os ambientes lacustres pós-dunares.

O Tabuleiro Pré-litorâneo apresenta espécies arbóreas com troncos retilíneos bastante encorpados no dossel superior, raridade de espécies arbustivas e herbáceas; folhas em geral pequenas e algumas coriáceas; solo argiloso com boa quantidade de húmus.

Em virtude da limitação da luz solar, devido, sobretudo o grande adensamento das espécies arbóreas junto ao solo, dificilmente verificam-se ervas e demais subarbustos. Nota-se também caráter xerófito pouco acentuado, uma vez que se observa queda de apenas parte de suas folhas, durante o estio. Suas raízes em geral são do tipo radial, obtendo água à media profundidade.

As principais espécies florísticas são: *Tocayena* sp. (jenipapo bravo); *Mouraria* sp. (manipuça); *Cassia ramiflora* (pau-ferro); *Ximenia americana* (ameixa); *Guettarda* sp. (angélica); *Curatela americana* (lixreira); *Ouratea fieldingiana* (batiputá); *Anacardium occidentale* (caju); *Copaifera langsdorfii* (pau d'óleo), *Melocactus* sp. (coroa de frade), *Byrsonima* sp. (muricí), *Tabebuia* sp. (pau d'arco), *Bursera leptophloeos* (imburana); *Eugenia uvalha* (ubaia) podendo algumas destas espécies atingir os 10,0m de altura ou mais.

Em decorrência da constante ação antrópica neste ambiente na região, através de seu desmatamento para cultivo de subsistência bem como fruteiras como *Anacardium occidentale* (caju) e *Cocos nucifera* (coco), verifica-se também diversos trechos de matas secundárias formando ao longo do tempo capoeiras, alterando por completo a mata originária, a qual deve ser também preservada.

O manguezal situa-se nos estuários dos grandes e médios rios onde verifica-se a interação entre água doce e marinha nas planícies flúvio-marinhas. Os processos continentais e marinhos ora simultâneos ora intercalados condicionam o depósito de sedimentos siltico-argilosos ricos em matéria orgânica que sustentam e nutrem os manguezais, sua

vegetação mais típica, e que se distribuem rio acima até onde existe influência das marés. Este ecossistema ocorre na região, na porção Noroeste do Município de Trairi.

As principais espécies de manguezais são: *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racenosa* (mangue branco), *Avicennia shaueriana* (mangue siriúba), *Avicennia nítida* (mangue canoé) e o *Conocarpus erecta* (mangue-botão). Outras espécies encontradas no manguezal são *Acrostichum aureum* (avencão), *Typha domingensis* (tabua), *Eleocharis* sp. (junco) e *Cyperus* sp. (capim-navalha).

A Área de Influência Direta está inserida no município de Trairi, na localidade de Flecheiras. É composto pelo Geossistema Secundário (ou Antrópico), formado por áreas consolidadas por ocupação humana, plantios espalhados principalmente de *cocos nucifera* (coqueiros) e frutíferas esparsas e em seu entorno encontra-se manchas residuais de Mata Litorânea.

No geossistema secundário (Antrópico) estão incluídas todas as comunidades sucessionais onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária ou as formações sucessionais em estado avançado de recuperação. Assim sendo estas áreas, quando abandonadas, logo depois do seu uso antrópico, reagem diferentemente de acordo com o tempo e o uso. Porém, a vegetação que surge reflete sempre, os parâmetros ecológicos do ambiente. A sucessão vegetal obedece a um ritmo, ao refazer o solo degradado pela ação predatória do homem. As perdas de matéria orgânica pelas queimadas e a dos elementos químicos do solo, pela lixiviação provocada pelas águas pluviais, empobrecem rapidamente os solos, que costumam a se recuperar naturalmente.

A Área Diretamente Afetada compreende o empreendimento, ora denominado Sistema Sanitário de Tratamento de Esgotos Trairi-Flecheiras, composto por uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE,

com uma área total de 9.139,41 m² e duas Estações Elevatórias: EE01 com área de 1.224,00 m² e a EE02 com área de 250,00 m². O empreendimento em questão será localizado na localidade de Flecheiras, Município de Trairi. A cobertura vegetal está completamente antropizada apresentando *Cocos nucifera* (coqueiros) e *Anacardium occidentale* (cajueiros), principalmente.

As espécies observadas nas Áreas Diretamente Afetadas foram:

Quadro 5-8 - espécies observadas nas Áreas Diretamente Afetadas

Nome Vulgar	Nome Científico	Família
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae
Torém	<i>Cecropia palmata</i>	Urticaceae
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
Cauçu	<i>Coccoloba cordifolia</i>	Poligonaceae
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae

Fonte: Levantamento Fitossociológico / 2015.

FAUNA

As atividades para levantamento de fauna foram realizadas entre os dias 01 de outubro a 23 de dezembro de 2015.

A fauna de vertebrados aqui retratada compreende os grupos da ictiofauna (peixes), herpetofauna (anfíbios e répteis), ornitofauna (aves) e mastofauna (mamíferos de médio e grande porte).

A fauna, além de ser responsável pelo equilíbrio dos ecossistemas, contribui com a propagação e a consolidação da cobertura vegetal nativa auxiliando a dispersão de sementes. Além disso, certas espécies provêm bons indicadores biológicos de qualidade ambiental (NUNES et al., 2008).

O levantamento de fauna tem como objetivo geral diagnosticar o estado de conservação e diversidade nas áreas sob influência do empreendimento a fim de subsidiar o processo de licenciamento do mesmo.

Para tanto, tem como objetivos específicos à avaliação da composição da comunidade de fauna aquática e terrestre dos ambientes onde serão implantados o empreendimento, bem como em suas imediações. Tais levantamentos fornecerão embasamento para predizer os riscos potenciais

para a biodiversidade ali vivente e os prováveis impactos provenientes do empreendimento.

A presença da fauna como integrante do meio ambiente é vital para os processos interativos de um ecossistema. Esta presença tem participação imprescindível na polinização, frutificação, floração, decomposição de detritos e consumo de vegetais, assim como na circulação mineral. Os animais transportam sementes e influenciam sobre a rapidez e magnitude das modificações na vegetação.

Em função do tempo de exposição durante a maré baixa, a faixa litorânea é dividida em supra, médio e infralitoral, a topografia sendo extremamente importante, pois dela depende a largura da faixa entre marés bem como a intromissão de diferentes níveis. Para cada tipo de substrato na faixa entre marés existem diferentes associações de animais, os quais podem indicar, devido suas exigências e/ou tolerâncias ecológicas, as divisões da faixa onde habitam. As áreas com substrato rochoso geralmente abrigam uma flora e fauna mais ricas do que as de praias com areia. Muitos animais na faixa entre marés podem tolerar a subida e descida da água e o bater das ondas, quando conseguem fixar-se firmemente a um substrato estável.

A fauna bentônica é bastante diversificada, abrigando, praticamente, representantes de todos os grupos animais. Os representantes da fauna podem ter várias relações com o substrato, sendo classificados como epifauna ou endofauna.

A epifauna pode ser fixa, como a maioria das esponjas, as cracas, as ostras e as ascídias, ou móveis. Entre os móveis, há os que têm movimentos limitados, como as anêmonas, os moluscos poliplacóforos e os gastrópodes pateliformes (que vivem aderidos, mas podem deslocar-se a curtas distâncias), os animais com movimentos livres sobre o substrato, como os siris, os caranguejos, a maioria dos gastrópodes, os poliquetas errantes, e os natantes como os peixes e algumas lesmas marinhas.

Figura 5-17 - *Aplisia sp* (Lesma marinha).



Fonte: Ambiental Consultoria - Out/2015.

A infauna é constituída pelos animais que vivem dentro do substrato (consolidado ou inconsolidado). Alguns perfuram substrato duro, como os bivalves litófagos e os teredinídeos, outros se enterram em fundos móveis, como a maioria dos bivalves e poliquetas, ou ocupam locas ou frestas já existentes no substrato duro, como é o caso do polvo, ouriços e peixes moreiformes.

Num ambiente rochoso é característico o aparecimento de poças de marés. Estas poças são um microcosmo da vida marinha encontrado na faixa entremarés e facilmente acessíveis quando a maré está baixa.

Os principais fatores que promovem a variação entre estas poças são: a sua localização, o grau de exposição às ondas e as dimensões e formato da poça.

Estas poças são colonizadas por organismos sésseis e vágeis, que podem ser permanentes ou apenas usar as poças como refúgios, quando a maré está baixa (Lewis, 1964; Moore & Seed, 1986).

Quando numa poça de maré existe uma grande quantidade de algas, estas afetam o ambiente muito significativamente, reduzindo o movimento de água e criando microhabitats protegidos; mas o mais importante é que as algas alteram o conteúdo de oxigênio na poça, tendo um efeito significativo na fauna (Nybakken, 1997).

Figura 5-18 - Poças de mares, ambiente propício para desenvolvimento da fauna aquática.



Fonte: Ambiental Consultoria (Out/2015).

Berma

A fauna desse ambiente depende do fornecimento energético das herbáceas, tanto para a pastagem foliar como para o consumo de frutos, sementes e néctar. Normalmente os insetos (ortópteros, lepidópteros, coleópteros etc.), juntamente com os mamíferos roedores e aves frugívoras/granívoras, constituem a base trófica alimentar formada pelos consumidores primários, os quais fornecem nutrientes e energia para os demais níveis tróficos, mostrando assim que o ambiente do berma comumente recicla seus nutrientes sem a interferência direta dos demais ambientes circunvizinhos.

Campos Dunares

Sua fauna acolhe algumas espécies de aves terrícolas migratórias ou residentes, répteis como *Ameivula ocellifera* (tijubina) e membros da infauna. O representante faunístico residente mais comum neste ambiente é a *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), capturando insetos, répteis e outras aves como a *Columbina talpacoti* (Rolinha caldo-de-feijão).

Figura 5-19 - *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira).



Fonte: Ambiental Consultoria (Out/2015).

Tabuleiros Pré-Litorâneos

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 frugívoras.

Frequentemente ocorre dentro do tabuleiro logo após o campo dunar ocorrem 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 como o *Rosthramus sociabilis* (gavião caramujeiro).

Figura 5-20 - *Rosthramus sociabilis* (Gavião-caramujeiro).



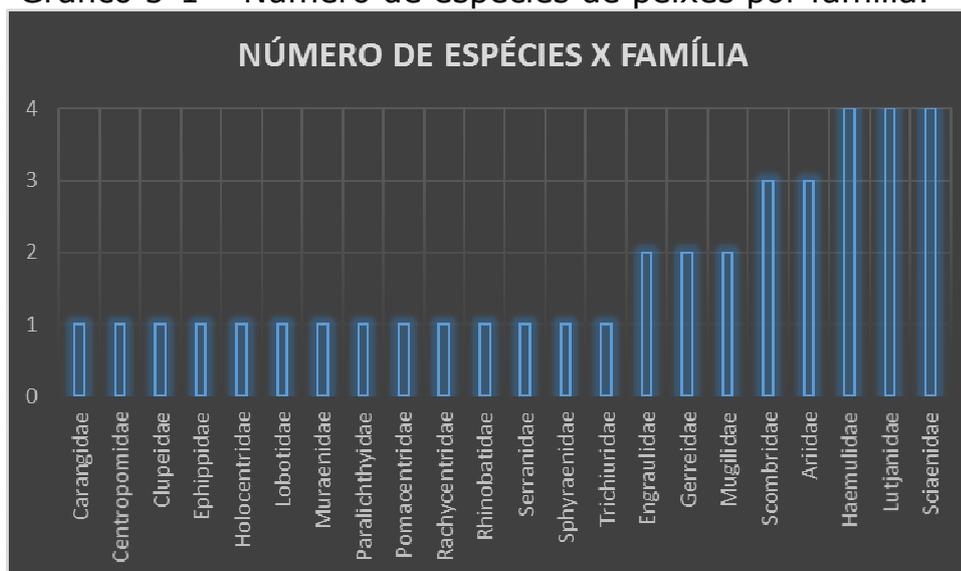
Fonte: Ambiental Consultoria (Out/2015).

AID e ADA

Peixes

Foram identificadas 38 espécies de aves, pertencentes a 22 famílias, sendo Haemulidae, Lutjanidae e Sciaenidae as famílias com maior diversidade de espécies (4 espécies cada), seguida de Ariidae e Scombridae com 3 espécies cada conforme gráfico a seguir.

Gráfico 5-1 – Número de espécies de peixes por família.



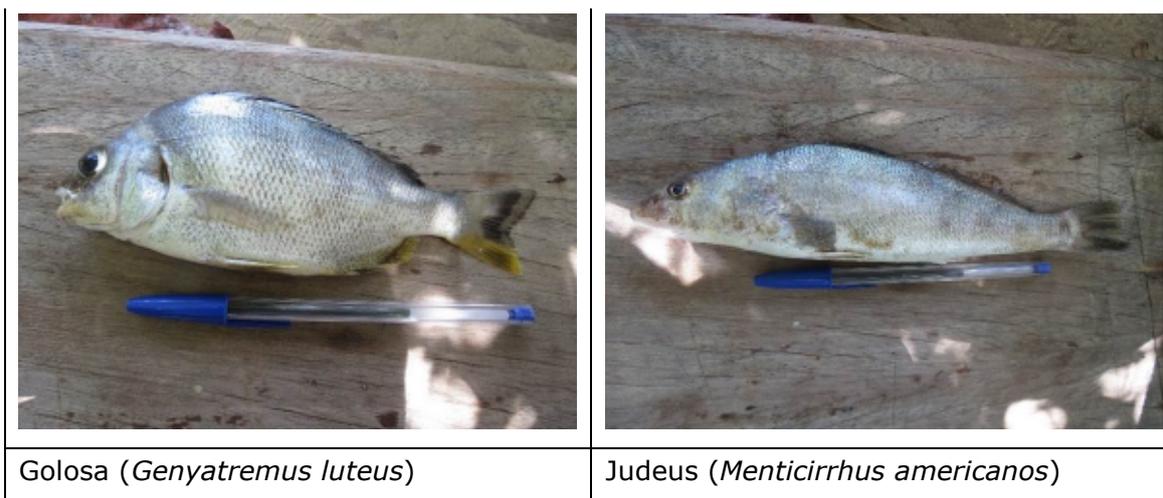
As espécies encontradas não constam na Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e estão categorizadas em *least concern* (pouco preocupante) ou não fazem parte da Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (ver. 3.1).

Todas as espécies são naturais da região estudada e possuem ampla distribuição geográfica, não havendo nenhuma espécie considerada endêmica.

Figura 5-21 – Espécies de peixes na região do estudo.

	
Carapicu (<i>Eucinostomus melanopterus</i>)	Barbudo (<i>Polydactylus virginicus</i>)
	
Coró amarelo (<i>Conodon nobilis</i>)	Curuca (<i>Micropogonias furnieri</i>)
	
Carapicu (<i>Eucinostomus melanopterus</i>)	Tainha (<i>Mugil brasiliensis</i>)

continua



Golosa (*Genyatremus luteus*)

Judeus (*Menticirrhus americanos*)

Fonte: Ambiental Consultoria - Out/2015.

Quadro 5-9 – Lista de espécies na região.

AMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	MMA	IUCN	END	EXT	REG
ARIIDAE	<i>Bagre spp</i>	bagre de fita	A	LC	N	N	D
	<i>Cathorops spixii,</i>	bagre amarelo	A	LC	N	N	D
	<i>Selenapsis herzbergii</i>	Bagre Branco	A	LC	N	N	D
CARANGIDAE	<i>Selene setapinnis</i>	Galo	A	LC	N	N	D
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus spp</i>	Robalo / Camirim	A	LC	N	N	D
CLUPEIDAE	<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha	A	LC	N	N	D
ENGRAULIDAE	<i>Anchovia clypeoides</i>	arenque	A	LC	N	N	D
	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba	A	LC	N	N	D
EPHIPPIDAE	<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada	A	LC	N	N	D
GERREIDAE	<i>Diapterus rhombeus</i>	carapeba	A	LC	N	N	D
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	carapicu	A	LC	N	N	D
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Pirambu	A	LC	N	N	D
	<i>Conodon nobilis</i>	coró amarelo	A	LC	N	N	D
	<i>Genyatremus luteus</i>	golosa	A	LC	N	N	D
	<i>Haemulon spp.</i>	Biquara	A	LC	N	N	D
HOLOCENTRIDAE	<i>Myripristis jacobus</i>	Mariquita	A	LC	N	N	D
LOBOTIDAE	<i>Lobotes surinamensis</i>	Xancarrona	A	LC	N	N	D
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	A	LC	N	N	D
	<i>Lutjanus purpureus</i>	Ariacó	A	LC	N	N	D
	<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão	A	LC	N	N	D
	<i>Lutjanus spp.</i>	Vermelha	A	LC	N	N	D
MUGILIDAE	<i>Mugil brasiliensis</i>	tainha	A	LC	N	N	D

AMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	MMA	IUCN	END	EXT	REG
	<i>Polydactylus virginicus</i>	barbudo	A	LC	N	N	D
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax spp.</i>	Moréia	A	LC	N	N	D
PARALICHTHYIDAE	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Linguado	A	LC	N	N	D
POMACENTRIDAE	<i>Stegastes variabilis</i>	sabiré	A	LC	N	N	D
RACHYCENTRIDAE	<i>Rachycentron canadum</i>	Cação de escama / beicero/ beijupirá	A	LC	N	N	D
RHINOBATIDAE	<i>Rhinobatos percellens</i>	cação viola	A	LC	N	N	D
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Boca Mole	A	LC	N	N	D
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada Perna de Moça	A	LC	N	N	D
	<i>Menticirrhus americanus</i>	judeus / badoque	A	LC	N	N	D
	<i>Micropogonias furnieri</i>	Curuca	A	LC	N	N	D
SCOMBRIDAE	<i>Thunnus spp.</i>	Atum	A	LC	N	N	D
	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bonito	A	LC	N	N	D
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra	A	LC	N	N	D
SERRANIDAE	<i>Diplectrum formosum</i>	canguito	A	LC	N	N	D
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena spp</i>	Corama	A	LC	N	N	D
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	A	LC	N	N	D

Legenda: NP. – nome popular; MMA – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014); IUCN – Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*; END. – endemismo; ÁREA – área do terreno onde a espécie foi encontrada; EXT. – exótico e REG. – tipo de registro;

NC – não contém na base de dados em questão; LC – *least concern* (pouco preocupante); NT – *near threatened* (quase ameaçada); VU – *vulnerable* (vulnerável); N – não; UA – unidade amostral; D – direto; X – endêmico da Caatinga e; XX – endêmico do Brasil.

Anfíbios

Foram detectadas um total de quatro espécies, das quais duas foram identificadas apenas em nível de gênero (*Rhinella granulosa*, *Rhinella icterica*, *Hypsiboas raniceps*, *Physalaemus gr.cuvieri*, *Leptodactylus* sp1. e *Leptodactylus* sp2.). Essas espécies fazem parte de três famílias: Bufonidae (2), Hylidae (1) e Leptodactylidae (3).

Os anuros identificados não constam na Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e estão categorizadas como

least concern (pouco preocupante) na Lista Vermelha da *Internacional Union for Conservation of Nature* (ver. 3.1).

Não foram identificadas espécies endêmicas ou exóticas. Todas são naturais da região estudada e possuem ampla distribuição geográfica.

Todos os registros foram feitos de forma direta, como: visualização, audição, fotografia e gravação de vocalização.

Anura: Biologia

Rhinella granulosa (Spix, 1824)

É uma espécie cujo tamanho é considerado moderado, por volta de 5 cm, estando distribuído ao longo do Nordeste do Brasil e nos estados Espírito Santo e Minas Gerais, em ambientes aberto e secos, sendo assim, conspícuo das Caatingas (NARVAES; RODRIGUES, 2009).

Figura 5-22 - *Rhinella granulosa* (cururuzinho)



Fonte: Ambiental Consultoria – Out/2015.

Rhinella jimmi (Spix, 1824)

É uma espécie largamente distribuída na América do Sul, habitando vegetações florestadas, formações abertas e, eventualmente, ambientes urbanos (IZECHSOHN; CARVALHO-SILVA, 2001; SILVANO *et al.*, 2004).

Leptodactylus sp.

É um gênero Neotropical ocorrendo desde a América do Norte (região sul do estado do Texas) até a América do Sul (FROST, 2008). É um grupo

que evidencia o claro exemplo de evolução de organismos semiaquáticos para uma história de vida terrestre (HEYER, 1969).

Quadro 5-10 - Espécies de anuros encontrados na área de influência do empreendimento, município de Trairi, Ceará.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	MMA	IUCN	END	EXT	REG.
AMPHIBIA Gray, 1825							
ANURA							
BUFONIDAE	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Cururu	A	LC	N	N	D
	<i>Rhinella jimmi</i> (Spix, 1824)	Cururu	A	LC	N	N	D
HYLIDAE	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	Perereca	A	LC	N	N	D
LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Caçote	A	LC	N	N	D
	<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>	Ranzinha	A	LC	N		D

Legenda: NP. – nome popular; MMA – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014); IUCN – Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*; END. – endemismo; ÁREA – área do terreno onde a espécie foi encontrada; EXT. – exótico e REG. – tipo de registro;

NC – não contém na base de dados em questão; LC – *least concern* (pouco preocupante); NT – *near threatened* (quase ameaçada); VU – *vulnerable* (vulnerável); N – não; UA – unidade amostral; D – direto; X - endêmico da Caatinga e; XX - endêmico do Brasil.

Répteis

Foram identificadas seis espécies de lagartos e duas de serpentes. Os lagartos identificados fazem parte de seis gêneros e quatro famílias: Gekkonidae (1), Iguanidae (1), Teiidae (3) e Tropiduridae (1). As espécies de serpentes fazem parte de dois gêneros e duas famílias: Colubridae (1) e Dipsadidae (1).

As espécies encontradas não constam na Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e estão categorizadas em *least concern* (pouco preocupante) ou não fazem parte da Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (ver. 3.1).

Todas as espécies são naturais da região estudada e possuem ampla distribuição geográfica, excetuando-se a espécie *Hemidactylus mabouia* que é natural da África central e oriental onde se encontra amplamente distribuída (CARRANZA; ARNOLD, 2006).

Ressalta-se que todos os registros foram feitos de forma direta, como: visualização e fotografia.

Reptilia: Biologia

Lagartos

Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)

Faz parte da família Gekkonidae. É uma espécie amplamente distribuída na região tropical. Sua distribuição natural é a África Central e Oriental (CARRANZA; ARNOLD, 2006). Foi introduzido acidentalmente nas Américas, sendo carreados, provavelmente, nos navios que traficavam escravos africanos (ÁVILA-PIRES, 1995, FEDERICO; CACCIVIO, 2000; FUENMAYOR *et al.*, 2005).

Iguana iguana (Linnaeus, 1758)

É a única espécie brasileira que faz parte da família Iguanidae sendo facilmente reconhecido por sua crista exuberante, indo da nuca à cauda, pela grande escama redonda embaixo do tímpano e pela crista gular (VANZOLINI *et al.*, 1980). Todos os lagartos desse gênero são ovíparos alimentando-se de tecidos vegetais na fase adulta, exclusivamente. Seus membros e cauda são de grande comprimento; escalam troncos com agilidade e são exímios nadadores (SILVA; ARAÚJO, 2008). Possui coloração críptica que varia de verde a cinza dependendo do seu estágio de desenvolvimento, fazendo com que se confunda com o substrato (CAPULA, 1990).

Figura 5-23– Iguana iguana (Iguana ou camaleão)



Fonte: Ambiental Consultoria – Out/2015.

Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)

Faz parte da família Teiidae caracterizada por espécies alongadas, com caudas longas em formato de chicote, corpos relativamente esguios e cabeça terminando com focinhos estreitos (VITT *et al.*, 2000). Sua dieta consiste em uma variedade de vertebrados e invertebrados sendo constituída principalmente por gafanhotos, baratas, besouros, aranhas, insetos e larvas (VITT; COLLI, 1994).

Ameivula ocellifera

Assim como a espécie anterior, *Ameiva ameiva*, faz parte da família Teiidae. É a de maior distribuição dentro do grupo *ocellifer*, ocorrendo no Cerrado, na Caatinga e nas restingas ao longo da costa do nordeste brasileira (VANZOLINI *et al.* 1980; DIAS; ROCHA, 2007). Menezes *et al.* (2011) em um estudo realizado em Morro do Chapéu, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, mostrou que a dieta da população estudada foi composta principalmente de artrópodes, como isópteros, ortópteros, baratas e larvas (MENEZES *et al.*, 2011).

Figura 5-24 - Ameivula ocellifera (Tijubina).



Fonte: Ambiental Consultoria – Out/2015.

Salvator merianae

Assim como *Ameiva ameiva* e *Ameivula ocellifera* faz parte da família Teiidae. É conhecido pela sua dieta onívora. Assim como em outros teídeos essa espécie forrageia guiada principalmente por estímulos químicos, mas também usa a visão para perseguir suas presas (CRUZ-NETO; ANDRADE, 1993; PIANKA; VITT, 2003; SAZIMA; HADDAD, 1992). É um exímio caçador, nadando com eficiência e sendo capaz de capturar pequenos mamíferos, como jovens de tatu (SAZIMA; HADDAD, 1992; MARTUSCELLI; OLMOS, 1996; CICCHI, 2006). Além disso, pode se alimentar de anfisbênias e serpentes (KASPEROVICZUS; KRÜGER; MARQUES, 2015).

Tropidurus hispidus (Spix, 1825)

Faz parte da família Tropiduridae caracterizada por lagartos de tamanho pequeno a moderado, com cabeça facilmente distinguível do pescoço, membros e dedos bem desenvolvidos e cauda com tamanho maior ou igual ao tamanho do corpo (SILVA; ARAÚJO, 2008). A maioria do tropidurídeos tem escamas ásperas e uns poucos são de aparência espinhosa, assim como *Tropidurus hispidus*.

Serpentes

Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)

Faz parte da família Colubridae um dos maiores grupos de serpentes modernas. Sua alimentação é baseada principalmente em anuros (ALBUQUERQUE; GALATI; DI-BERNARDO, 2007). É essencialmente diurna e semiarborícola, podendo habitar florestas primárias ou degradadas forrageando, principalmente, sobre o chão e serrapilheira onde suas presas podem ser encontradas.

Quadro 5-11 - Espécies de lagartos e serpentes encontradas nas áreas de influência do empreendimento, município de Trairi, Ceará, Brasil.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NP.	MMA	IUCN	END.	EXT.	REG.
HERPETOFAUNA							
REPTILIA							
Lacertilia							
GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Briba	NC	NC	N	S	D
	<i>Hemidactylus agrius</i>	Briba	NC	NC	N	S	D
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Camaleão; Iguana	NC	NC	N	N	D
TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	NC	NC	N	N	D
	<i>Ameivula ocellifera</i>	Tijubina	NC	NC	N	N	D
	<i>Salvator merianae</i>	Tejo; Teiú	NC	LC	N	N	D
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus hispidus</i>	Calango	NC	NC	N	N	D
Serpentes							
COLUBRIDAE	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra-verde	NC	NC	N	N	D
DIPSADIDAE	<i>Phyllodryas nattereri</i>	Corre-campo	NC	NC-	N	N-	D

Legenda: NP. – nome popular; MMA – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014); IUCN – Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*; END. – endemismo; EXT. – exótico e REG. – tipo de registro. O significado das abreviações do corpo da tabela são: NC – não contém; LC – *least concern* (pouco preocupante); N – não; S – sim; D – direto e X – endêmico da Caatinga.

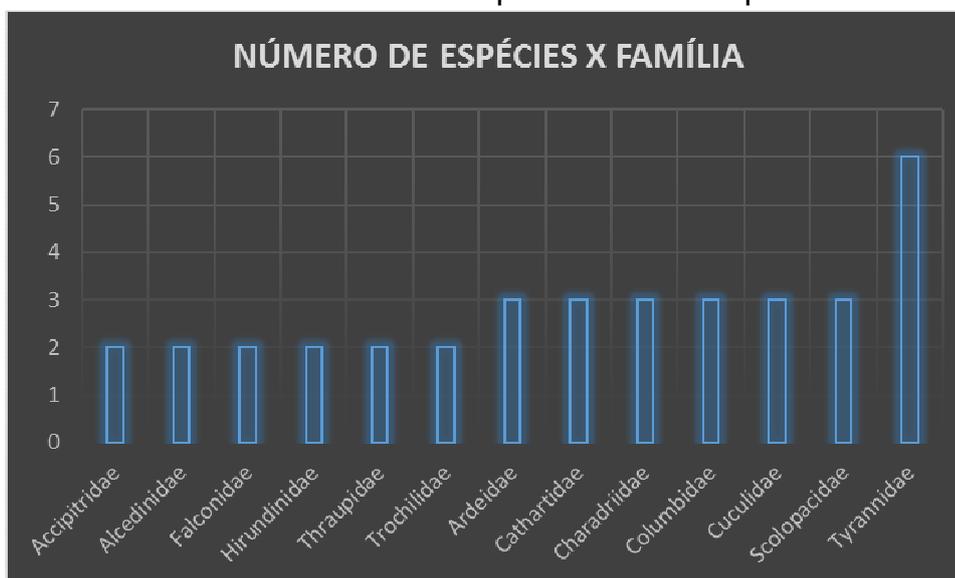
Aves

As aves, além de representarem vários papéis biológicos, são reconhecidas como os melhores bioindicadores da qualidade ambiental, por serem um grupo relativamente fácil de estudar, pelo grande número

de informações já conhecidas sobre sua sistemática e por se distribuírem por todos os ecossistemas terrestres, onde ocupam os mais variados nichos ecológicos e tróficos das florestas, desde o piso até as copas das árvores (DÁRIO, 2000).

Foram identificadas 51 espécies de aves, pertencentes a 28 famílias, sendo Tyrannidae a família com maior diversidade de espécies (*Elaenia cristata*, *E. flavogaster*, *Fluvicola nengeta*, *Myiozetetes similis*, *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*), seguida de outras 6 famílias com 3 espécies cada conforme gráfico a seguir.

Gráfico 5-2 - Número de espécies de aves por família.



As espécies mais representativas da área foram *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus* sendo encontrada em todas os ambientes.

Aves: Biologia

Caracara plancus (Miller, 1777)

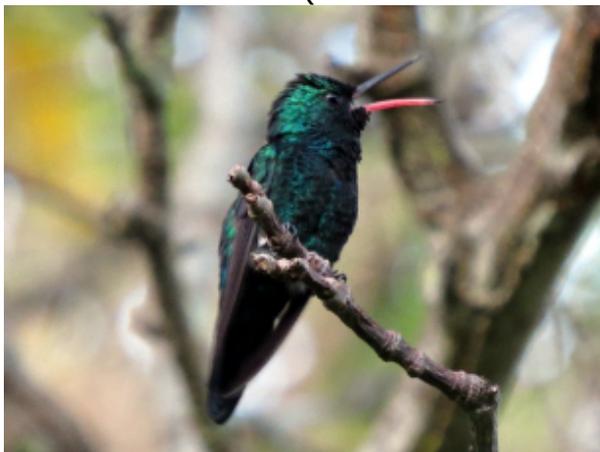
Ave de porte médio para grande, caracterizada pelo contraste entre a coloração negra do alto da cabeça e do corpo com o pescoço, rabadilha e baixo ventre amarelo-claro e pele da face nua e vermelha. Quando em voo, destaca-se a mancha próxima à ponta da asa, peculiaridade que divide com o gavião-carrapateiro. O jovem é semelhante ao adulto. É um

parente dos falcões, adaptado aos ambientes abertos, alimentando-se principalmente de carniça, insetos e pequenos animais capturados no chão. Podem ser observados em bordas de reflorestamento e outros ambientes, mesmo os modificados pelo homem.

Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)

Alimenta-se quase que exclusivamente em voo e é adaptado para sugar o néctar das flores. Também come insetos e aranhas. Vive em jardins e quintais floridos, capoeiras ralas, áreas abertas e matas de candeias floridas. Durante as horas da sua maior atividade é muito agressivo. Tem necessidade de tanta limpeza devido ao constante contato com o líquido viscoso das flores. Dorme de bico para a frente, a cabeça um pouco levantada, posição semelhante a que assume durante a chuva e quando canta. Coloca frequentemente as asas por baixo da cauda.

Figura 5-25 - *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-do-bico-vermelho)



Fonte: Ambiental Consultoria – Out/2015.

Crotophaga ani Linnaeus, 1758

Frequenta normalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos. É ave que vive no interior dos arbustos, das ervas e na orla da mata, à procura de artrópodes e pequenos vertebrados. Caça em grupo. Altamente gregário, tem reprodução comunitária, com várias fêmeas depositando seus ovos no mesmo ninho e colaborando na criação dos filhotes. Caminha em grupo nos gramados em busca de insetos, seu

alimento principal. Sobe às costas do gado ou de cavalos para capturar insetos espantados pelos animais em movimento. Cada grupo tem seu próprio território, que defende de outros bandos.

Guira guira (Gmelin, 1788)

Até certo ponto são beneficiados pelo desaparecimento da mata alta, pois vivem em campos, lavouras e ambientes mais abertos. Animais carnívoros em geral são seus predadores naturais. Algumas espécies da família Columbidae como as rolinhas se assustam com o aparecimento de anus-brancos. O anu-branco por sua vez enxota o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) quando estes pousam nas imediações do seu ninho.

Mimus gilvus (Vieillot, 1807)

Aves típicas do litoral atlântico, arenoso, salino, de vegetação esparsa (restinga), rica em cactos. O sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*), está restrito basicamente ao litoral e pode ser diferenciado do sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*) por apresentar as partes superiores com coloração cinza e as partes inferiores bem claras, quase brancas. Os olhos dos indivíduos adultos da espécie são alaranjados. Espécie sem dimorfismo sexual. A vocalização é notável pela maestria com que imitam os cantos e chamados de outras aves.

Figura 5-26 - *Mimus gilvus* (Sabiá da praia).



Fonte: Ambiental Consultoria – Out/2015.

Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)

Alimenta-se de uma vasta gama de víveres que vão desde artrópodes e filhotes de outras aves, até peixes e frutas. O ninho tem a forma cilíndrica, feito nas árvores com gravetos, palhas e outros materiais em alturas que variam de 3 a 12 metros. A entrada é uma espécie de túnel, em posição lateral com saída em declive. É uma das aves melhor adaptadas ao ambiente de jardins urbanos. Nas áreas rurais e reservas, é encontrado em pomares e borda da mata ciliar.

Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)

Espécie de amplitude ecológica grande, frequenta toda área, seja em voo, seja pousado, normalmente nas árvores mais altas. Caça aves, répteis, roedores e anfíbios.

Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)

Alimenta-se de frutos, folhas, brotos e insetos, entre estes os alados de cupim capturados em voo. Vive normalmente na copa das árvores em busca dos frutos maduros, preferindo até os que já estejam infestados por larvas.

Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819

A partir do poleiro, realiza um voo de poucas até dezenas de metros, em todas as direções, apanhando a presa no ar. Classicamente, retorna ao local de origem para consumi-la, muitas vezes batendo fortemente no galho para matar ou estonteá-la. Está em seu poleiro nas primeiras horas da manhã e muitas vezes permanece todo o dia, apesar do sol e calor. Além de insetos, alimenta-se de frutos, esses últimos muito consumidos por aves em migração. Costuma ficar pousado em poleiros expostos, seja na parte alta da mata, seja em arbustos. Usa também fios, cercas e estruturas criadas pela ação humana.

Quadro 5-12 - Espécies da avifauna encontradas nas áreas de influência do empreendimento, município de Trairi, Ceará, Brasil.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	MMA	IUCN	END	EXT	REGIST
AVIFAUNA							
ACCIPITRIDAE	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	A	LC	N	N	D
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	A	LC	N	N	D
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	A	LC	N	N	D
	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	A	LC	N	N	D
ANATIDAE	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	A	LC	N	N	D
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	A	LC	N	N	D
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	A	LC	N	N	D
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	A	LC	N	S	D
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	A	LC	N	N	D
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	A	LC	N	N	D
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	A	LC	N	N	D
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	A	LC	N	N	D
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	A	LC	N	N	D
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	A	LC	N	N	D
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	A	LC	N	N	D
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	A	LC	N	N	D
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	A	LC	N	N	D
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	A	LC	N	N	D
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	A	LC	N	N	D
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	A	LC	N	N	D
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	caracará	A	LC	N	N	D
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	A	LC	N	N	D
FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	A	LC	N	N	D
FURNARIIDAE	<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	A	LC	N	N	D
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	A	LC	N	N	D
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	A	LC	N	N	D
ICTERIDAE	<i>Icterus jamaicii</i>	corrupião	A	LC	N	N	D
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	A	LC	N	N	D
LARIDAE	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaivota-de-cabeça-cinza	A	LC	N	N	D
MIMIDAE	<i>Mimus gilvus</i>	sabiá-da-praia	A	LC	N	N	D
MOTACILLIDAE	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	A	LC	N	N	D
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	pardal	A	LC	N	S	D
PICIDAE	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	A	LC	N	N	D
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	A	LC	N	N	D
PSITTACIDAE	<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	A	LC	N	N	D
RALLIDAE	<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	A	LC	N	N	D
RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	A	LC	N	N	D

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	MMA	IUCN	END	EXT	REGIST
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	A	LC	N	N	D
	<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho	A	LC	N	N	D
	<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho	A	LC	N	N	D
THRAUPIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	A	LC	N	N	D
	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	A	LC	N	N	D
TROCHILIDAE	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	A	LC	N	N	D
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	A	LC	N	N	D
TYRANNIDAE	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	A	LC	N	N	D
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	A	LC	N	N	D
	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	A	LC	N	N	D
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	A	LC	N	N	D
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	A	LC	N	N	D
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	A	LC	N	N	D
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	A	LC	N	N	D

Legenda: NP. – nome popular; MMA – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014); IUCN – Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*; END. – endemismo; ÁREA – área do terreno onde a espécie foi encontrada; EXT. – exótico e REG. – tipo de registro;

NC – não contém na base de dados em questão; LC – *least concern* (pouco preocupante); NT – *near threatened* (quase ameaçada); VU – *vulnerable* (vulnerável); N – não; UA – unidade amostral; D – direto; X – endêmico da Caatinga e; XX – endêmico do Brasil.

Quadro 5-13 - Espécies de mamíferos encontradas nas áreas de influência do empreendimento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NP.	MMA	IUCN	END	EXT	REG.
MASTOFAUNA							
Carnivora							
PROCYONIDAE	<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	Guaxinim	NC	LC	N	N	D
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Raposa	NC	LC	N	N	D
Cingulata							
DASYPODIDAE	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Peba	NC	LC	N	N	I
Didelphimorphia							
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Cassaco	NC	LC	N	N	D
Primates							
CALLITHRICIDAE	<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Soim	NC	LC	Brasil	N	D

Legenda: NP. – nome popular; MMA – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014); IUCN – Lista Vermelha da *International Union for Conservation of*

Nature ; END. – endemismo; ÁREA – área do terreno onde a espécie foi encontrada; EXT. – exótico e REG. – tipo de registro.

NC – não contém; LC – *least concern* (pouco preocupante); N – não; S – sim; UA – unidade amostral; D – direto; I - indireto e X – endêmico da Caatinga.

Considerações Finais

Foi registrada a predominância de espécies adaptadas a ambientes urbanos ou áreas rurais antropizadas. Isso foi mais evidente para o grupo das aves. Para esse grupo a dieta alimentar é um componente importante, quando da análise do diagnóstico da qualidade ambiental, pois uma vegetação em estágio de regeneração avançado e/ou clímax oferece uma maior quantidade de recursos alimentares e abrigos propiciando, assim, a presença de um maior número de espécies.

Todas as espécies registradas não se encontram ameaçadas de extinção de acordo com a Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*.

Conclui-se, portanto, que a área amostrada apresenta considerável diversidade de espécies da fauna terrestre. Dessa forma, visando um controle dos impactos negativos gerados pelo crescimento urbano, ações de preservação dos ambientes menos alterados são de extrema importância para a manutenção dos processos ecológicos mantidos pelas espécies residentes.

5.3. MEIO ANTRÓPICO

Para a caracterização dos aspectos demográficos, tomou-se como referência informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, relativos aos censos demográficos de 2000 e de 2010. Dados socioeconômicos também foram obtidos de pesquisa direta realizada com a comunidade de Flecheiras e complementado com o Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2014) e do Perfil Básico Municipal de Trairi (IPECE, 2014), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE.

Os dados de campo foram obtidos a partir de levantamentos nas áreas de influência do empreendimento, no caso, o município de Trairi e a comunidade de Flecheiras.

Em divisão territorial datada de 2003, o município de Trairi é constituído de seis distritos: Trairi (Sede), Córrego Fundo, Flecheiras, Gualdrapas, Canaã e Mundaú, assim permanecendo atualmente.

O município de Trairi limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico e o município de Itapipoca; ao Sul com os municípios de Itapipoca, Tururu, Umirim, São Luís do Curu e São Gonçalo do Amarante; ao Leste com os municípios de São Gonçalo do Amarante e Paraipaba; e ao Oeste com o município de Itapipoca.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

De acordo com os dados do Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município de Trairi tem uma população total de 51.422 habitantes, sendo 51,41% de homens e 48,59% de mulheres, com uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,45%. Apresenta uma densidade demográfica de 55,55 hab/km².

O Quadro 5-16 e o Gráfico 5-5 apresentam a evolução do crescimento populacional, de acordo com os dados do IBGE de 1991, 2000 e 2010.

Quadro 5-14 - População residente no município de Trairi – 1991 a 2010.

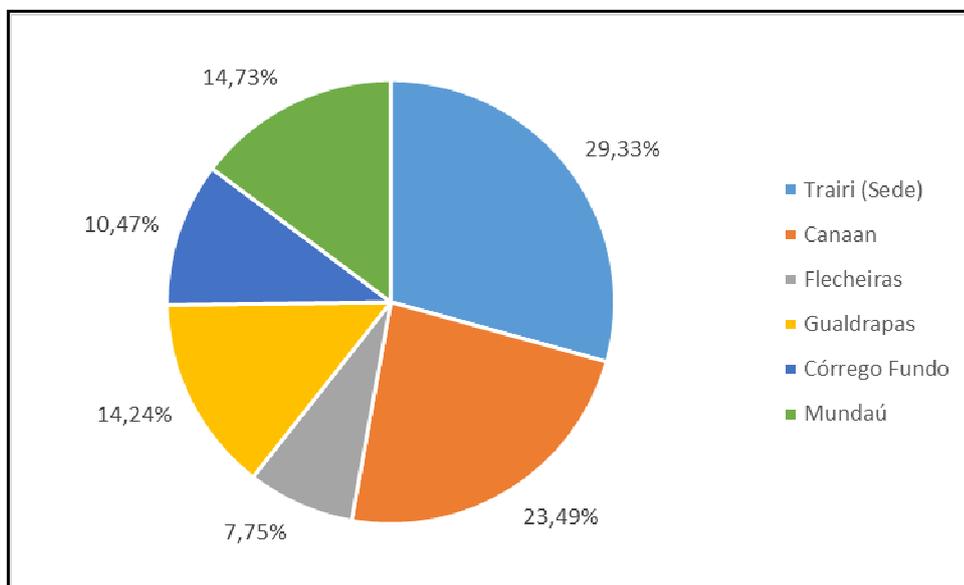
Ano	Homens	Mulheres	Total	Taxa Geométrica de Crescimento Anual
1991	18.675	17.669	36.344	1,79
2000	22.942	21.585	44.527	2,28
2010	26.437	24.985	51.422	1,45

Fonte: IBGE – Censo Demográfico – 1991, 2000, 2010.

Segundo o Censo de 2010, a população do município de Trairi por distritos apresenta o distrito Sede em 1º lugar com 29,33% do total, em segundo Canaan com 23,49%, em terceiro Mundaú com 14,73%, em quarto Gualdrapas com 14,24%, em quinto Córrego Fundo com 10,47% e,

por último, Fleicheiras com 7,75% da população. Diferente da Sede municipal, a população nos três distritos se concentra na zona rural, Canaã com 82%, Flecheiras com 57% e Mundaú com 52% (Gráfico 5-3).

Gráfico 5-3 – Distribuição da população do município de Trairi por distritos.



Fonte: IBGE, 2010.

A distribuição da população, segundo o sexo, por situação do domicílio, mostra certa igualdade. A Sede municipal apresenta 49,72% de seus habitantes do sexo masculino e 50,28% do sexo feminino, Fleicheiras tem 51,26% do sexo masculino e 48,74% do sexo feminino, Canaan com 51,97% do sexo masculino e 48,03% de do sexo feminino, Gualdrapas com 52,85% do sexo masculino e 47,15% de do sexo feminino, Córrego Fundo com 52,6% do sexo masculino e 47,4% de do sexo feminino, e Mundaú com 51,73% do sexo masculino e 48,27% de do sexo feminino. Diferentemente dos outros distritos do município de Trairi, nota-se no distrito Sede a maioria do sexo feminino.

As Tabelas 5-2 e 5-3 apresentam a distribuição da população do município por sexo, segundo o domicílio.

Tabela 5-2– Distribuição da população do município de Trairi na zona rural – 2010 (por sexo, segundo o domicílio).

Município e distritos	Total	Homens	Mulheres	Rural		
				Total	Homens	Mulheres
Trairi (Sede)	15.080	7.498 (49,72%)	7.582 (50,28%)	4.925	2.567 (52,12%)	2.358 (47,88%)
Canaan	12.080	6.278 (51,97%)	5.802 (48,03%)	10.121	5.301 (52,38%)	4.820 (47,62%)
Flecheiras	3.984	2.042 (51,26%)	1.942 (48,74%)	2.544	1.326 (52,12%)	1.218 (47,88%)
Gualdrapas	7.322	3.870 (52,85%)	3.452 (47,15%)	6.098	3.250 (53,3%)	2.848 (46,7%)
Córrego Fundo	5.384	2.832 (52,6%)	2.552 (47,4%)	4.870	2.571 (52,79%)	2.299 (47,21%)
Mundaú	7.572	3.917 (51,73%)	3.655 (48,27%)	4.080	2.165 (53,06%)	1.915 (46,94%)
TOTAL	51.422	26.437	24.985	32.638	17.180	15.458

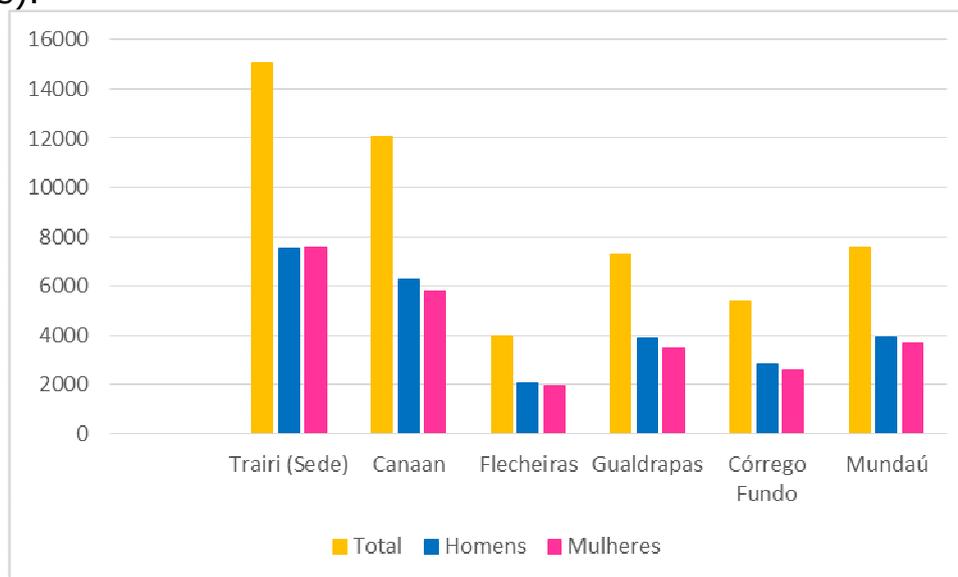
Fonte: IBGE, Censo 2010.

Tabela 5-3– Distribuição da população do município de Trairi na zona urbana – 2010 (por sexo, segundo o domicílio).

Município e distritos	Total	Homens	Mulheres	Urbana		
				Total	Homens	Mulheres
Trairi (Sede)	15.080	7.498 (49,72%)	7.582 (50,28%)	10.155	4.931 (48,56%)	5.224 (51,44%)
Canaan	12.080	6.278 (51,97%)	5.802 (48,03%)	1.959	977 (49,87%)	982 (50,13%)
Flecheiras	3.984	2.042 (51,26%)	1.942 (48,74%)	1.440	716 (49,72%)	724 (50,28%)
Gualdrapas	7.322	3.870 (52,85%)	3.452 (47,15%)	1.224	620 (50,65%)	604 (49,35%)
Córrego Fundo	5.384	2.832 (52,6%)	2.552 (47,4%)	514	261 (50,78%)	253 (49,22%)
Mundaú	7.572	3.917 (51,73%)	3.655 (48,27%)	3.492	1.752 (50,17%)	1.740 (49,83%)
TOTAL	51.422	26.437	24.985	18.784	9.257	9.527

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Gráfico 5-4 – Distribuição da população do município de Trairi (por sexo e distritos).

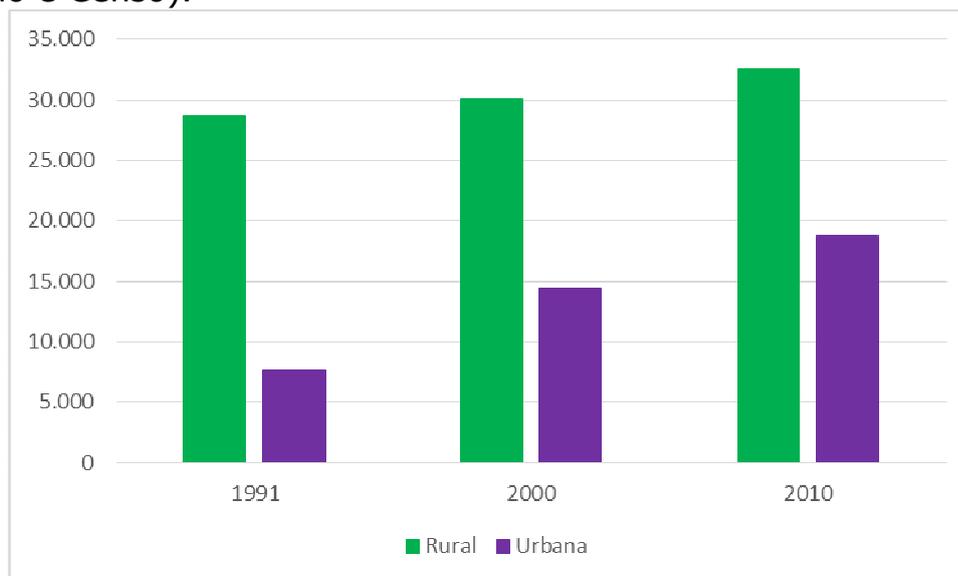


Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com os dados dos últimos três recenseamentos demográficos, o município de Trairi caracteriza-se ainda como sendo um município rural (Gráfico 5-5).

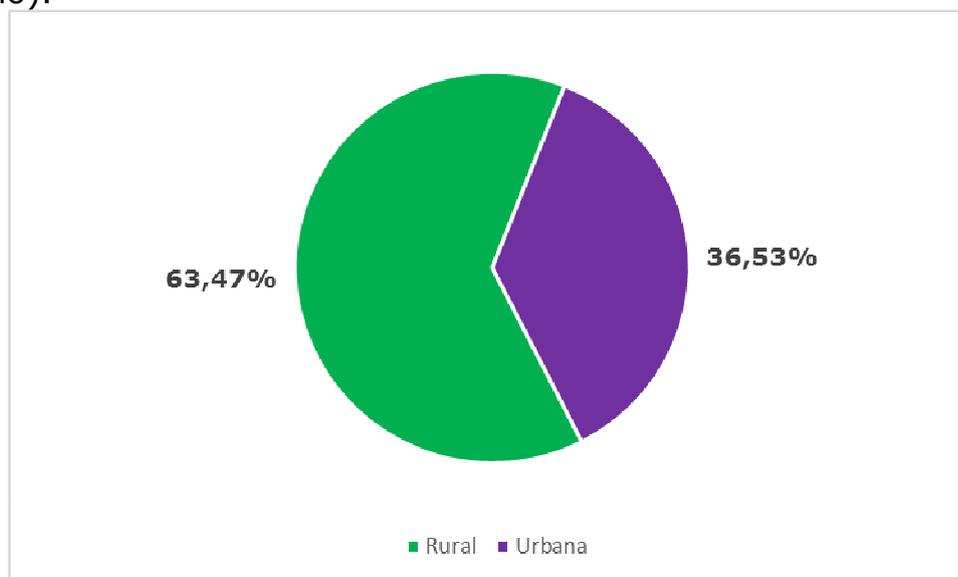
Atualmente 63,47% dos habitantes do município de Trairi moram na zona rural e 36,53% na zona urbana (Gráfico 5-6).

Gráfico 5-5 – Distribuição da população do município de Trairi (por domicílio e Censo).



Fonte: IBGE, 2010.

Gráfico 5-6 – Distribuição da população do município de Trairi - 2010 (por domicílio).



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto à composição por faixa etária, conforme Censo de 2010, Trairi apresenta uma população predominantemente jovem, conforme Tabela 5-4 e o Gráfico 5-7.

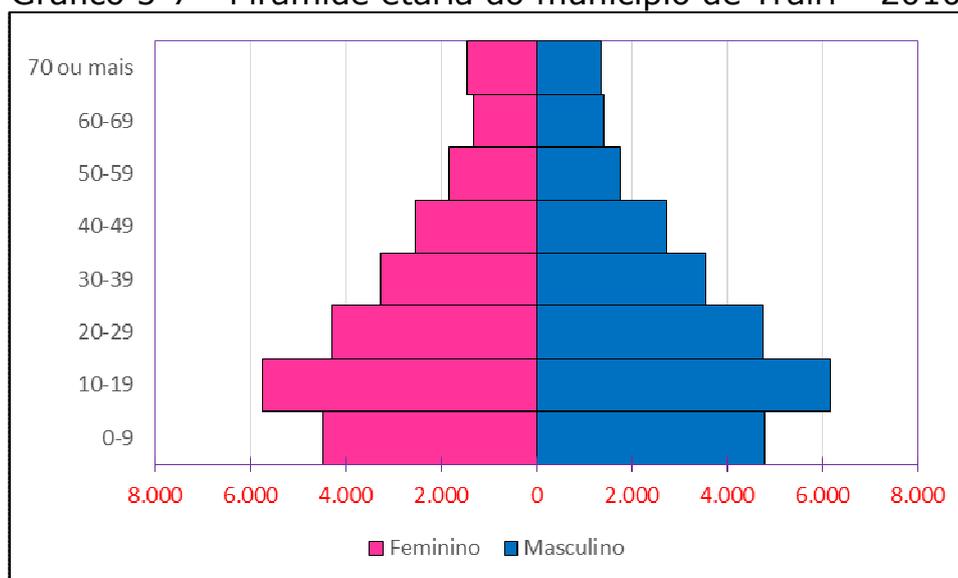
Tabela 5-4 – População do município de Trairi por faixa etária e distritos – 2010.

Faixa etária	Sexo	Sede	Flecheiras	Canaan	Córrego Fundo	Gualdrapas	Mundaú
0-9	M	1.319	377	1.183	543	668	701
	F	1.318	348	1.077	514	566	662
	Total	2.637	725	2.260	1.057	1.234	1.363
10-19	M	1.629	460	1.494	682	924	972
	F	1.672	438	1.327	646	813	857
	Total	3.301	898	2.821	1.328	1.737	1.829
20-29	M	1.475	382	1.096	491	685	616
	F	1.381	359	1.016	415	580	550
	Total	2.856	741	2.112	906	1.265	1.166
30-39	M	1.032	300	832	363	509	509
	F	1.039	297	700	330	453	460
	Total	2.071	597	1.532	693	962	969
40-49	M	813	241	580	311	382	394
	F	837	184	541	250	353	380
	Total	1.650	425	1.121	561	735	774
50-59	M	494	114	398	181	261	293
	F	540	127	439	161	272	295
	Total	1.034	241	837	342	533	588

Faixa etária	Sexo	Sede	Flecheiras	Canaan	Córrego Fundo	Gualdrapas	Mundaú
60-69	M	384	97	348	133	208	230
	F	355	95	348	114	198	225
	Total	739	192	696	247	406	455
70 ou mais	M	352	71	347	128	233	202
	F	440	94	354	122	217	226
	Total	792	165	701	250	450	428

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Gráfico 5-7 - Pirâmide etária do município de Trairi – 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

INFRAESTRUTURA FÍSICA

Com relação ao tipo de imóvel, tanto na Sede do município de Trairi como na zona rural, ocorrem predominantemente domicílios de pequeno e médio porte, construídas em alvenaria, cobertas por telhado de material argiloso e sem padrão arquitetônico definido ou de destaque. Apenas os imóveis mais antigos guardam uma diferenciação arquitetônica em comparação aos demais.

Na zona litorânea, a diferenciação arquitetônica dos imóveis é mais significativa e diversificada, podendo-se agrupá-los em três categorias:

- ❖ a primeira mantida pelas comunidades litorâneas ou nativas, caracterizada pelos imóveis rústicos e simples;

- ❖ a segunda categoria é decorrente da ocupação para o lazer e os imóveis, sendo caracterizados pelo grande porte e maior suntuosidade. Eles são bem vistos nas praias de Flecheiras e Guajiru, e pertencem a veranistas ou são destinados ao aluguel a turistas; e,
- ❖ a terceira categoria, que tem como principal fim a acomodação coletiva de turistas, são as pousadas e os hotéis.

O município como um todo, de acordo com o Censo do IBGE em 2010, possui um número elevado de domicílios na área rural, com 62,22%, e na área urbana apenas 37,78% de domicílios, com uma média de moradores por domicílio de 3,70 e 3,95 respectivamente.

A Tabela 5-5 mostra os dados gerais dos domicílios, média de moradores e números dos mesmos.

Tabela 5-5 - Nº de Domicílios no município de Trairi – 2010.

Situação do Domicílio	Nº de Domicílios	Município
URBANA	5.058	3,84
RURAL	8.330	3,70
TOTAL	13.388	3,95

Fonte: IBGE, 2010.

O município de Trairi é beneficiado com energia elétrica fornecida pela CHESF de Fortaleza e distribuída pela Companhia Energética do Estado do Ceará - COELCE. A rede de distribuição chega a Paraipaba com uma tensão de 69 kv de potência, chegando à sede de Trairi com 13,8 kv. A potência instalada é de 20,0 MVA.

No município de Trairi ocorre a presença de centrais geradoras eólicas ou parques eólicos, que transformam energia do vento em energia útil, utilizando aerogeradores para produzir eletricidade. Existem diversos parques eólicos, tais como: CGE Trairi, CGE Mundaú, CGE Fleixeiras I, CGE Guajiru, CGE Embuaca, etc.

Em 2013 no município de Trairi, de acordo com dados da COELCE, o total de consumidores foi de 31.205, consumindo 18.256 MWh de energia, sendo que a maior parte do consumo era da classe residencial (14.126 MWh), seguido da classe rural (8.842 MWh), da classe público (3.814 MWh), da classe comercial (2.442 MWh), da classe industrial (1.933 MWh) e, por último, da classe próprio com 49 MWh de consumo total.

A Tabela 5-6 mostra os números de consumo e de consumidores do ano de 2013.

Tabela 5-6 - Consumo e consumidores de energia elétrica no município de Trairi – 2013.

Classes de Consumo	Consumo (MWh)	Número de Consumidores
Residencial	14.126	12.388
Rural	8.842	4.927
Público	3.814	287
Comercial	2.442	637
Industrial	1.933	15
Próprio	49	2
TOTAL	31.205	18.256

Fonte: IPECE, 2014.

O município de Trairi, de acordo com dados dos Correios de 2015, conta com nove agências, sendo uma central (na Sede) e oito comunitárias, presentes nas comunidades Canaan, Córrego Fundo, Flecheiras, Guajiru, Gualdrapas, Mundaú, Munguba e Campestre de Trairi. A agência da Sede conta com o serviço de banco postal.

Referente a telefonia, o município de Trairi conta com os serviços de telefonia fixa e móvel. Na telefonia fixa, segundo dados de 2013 da operadora, existem 1.007 linhas telefônicas. Sobre a telefonia móvel, ocorre a presença de todas as operadoras.

Os meios de transporte mais utilizados pela população local, tanto para se locomover como para facilitar o escoamento de suas mercadorias são motocicletas, automóveis, ônibus, caminhões, tendo-se ainda bicicletas cavalos, carroças e até o típico transporte nordestino, que é o

caminhão “pau de arara”, que transporta a população de uma comunidade à outra. Para as atividades da pesca existem as jangadas, os barcos lagosteiros e outros.

Para o transporte aéreo há um campo de pouso para aeronaves de pequeno porte, contando com uma pista de 1.200 m de extensão e largura de 20 metros. Mas ele é raramente utilizado, a não ser como transporte de pessoas a serviço de autoridades. Com relação a pistas de pouso oficiais, as mais próximas são de Fortaleza (Aeroporto Pinto Martins), distante cerca de 100 km (em linha reta) e de Sobral (Aeródromo de Sobral), distante 130 km (em linha reta).

O abastecimento de água na Sede municipal de Trairi é realizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, onde esta água é captada do reservatório da lagoa de Criancó, localizada a cerca de 3 km da Sede, para uma caixa d'água clorada e distribuída por gravidade para a população. O tratamento da água é feito por filtração e aplicação de hipoclorito, sendo recolhida uma amostra, que é levada a cada 2 meses para análise. Os demais distritos são abastecidos por poços profundos e/ou chafarizes públicos, todos sob orientação da CAGECE e administração da Prefeitura Municipal.

Para o controle de doenças transmitidas pela água contaminada, a população é prevenida através de panfletos, distribuição de hipoclorito de sódio pelos agentes do programa de saúde da família.

De acordo com dados de 2011 da SOHIDRA, foram implantados três aparelhos dessalinizadores no município de Trairi e localizados nas comunidades Lagoa Nova, Porão e Açude Gameleira.

Devido aos problemas da forte estiagem, a Prefeitura Municipal de Trairi providenciou a escavação de 30 poços profundos com chafarizes em diversas localidades do município.

O Quadro 5-15 mostra os números do abastecimento de água no ano de 2013 na cidade de Trairi.

Quadro 5-15 - Abastecimento de água em Trairi – 2013.

Especificação	Quantidade
Ligações reais	3.382
Ligações ativas	3.068
Rede de distribuição	39.737 m
Volume produzido (m ³) média/mês	505.852 m ³

Fonte: IPECE, 2014.

Das formas de abastecimento de água, de acordo com dados do Censo de 2010, 55,54% dos domicílios tem poço ou nascente, 20,45% estão ligados à rede geral e 24,01% apresentam outra fonte de abastecimento.

O Sistema de esgotamento sanitário é bastante insignificante, compreendendo somente a Sede municipal de Trairi, contando com 480 ligações reais, representando 26,96% da taxa de cobertura urbana. Todo o esgoto vai para a Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, quando depois lançado nas lagoas de estabilização, onde se faz um tratamento final para logo serem lançados no rio Trairi.

Visto que o saneamento ambiental visa a proporcionar ao homem um ambiente que garanta as condições adequadas para a promoção de sua saúde, a população é afetada por não ter um adequado destino final para todos os seus efluentes. A opção encontrada pelo restante da população é o uso de fossas sépticas, mas nem todos utilizam esse processo, arriscando a própria saúde, utilizando-se de valas a céu aberto ou simplesmente enterrando ou jogando em terrenos baldios, por falta de informações e/ou de condições financeiras.

O sistema de escoamento das águas pluviais é feito somente por uma rede de drenagem, localizada na rua principal da Sede do município, que também desemboca no rio Trairi.

O Quadro 5-16 mostra o número de ligações reais, ativas e a rede coletora de esgoto no ano de 2013.

Quadro 5-16 – Esgotamento sanitário em Trairi – 2013.

Especificação	Quantidade
Ligações reais	551
Ligações ativas	476
Rede de distribuição	6.998 m

Fonte: IPECE, 2014.

De acordo com dados do Censo de 2010, no município de Trairi apenas 14,6% dos domicílios não apresentavam banheiros, 3,5% estavam ligados a rede geral ou pluvial, 2,84% apresentavam fossa séptica e 79,05% apresentavam outra fonte de esgotamento sanitário.

O serviço de limpeza urbana fica a cargo da municipalidade, compreendendo coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, varrição e poda.

O serviço de coleta na Sede municipal ocorre em dias alternados a cada 2 ou 3 dias por semana. As coletas são realizadas a partir de depósitos colocados estrategicamente para acondicionamento provisório do lixo doméstico, sendo transportado através de caminhões. Apesar disto, ainda se pode encontrar deposição de resíduos sólidos às margens das estradas e drenagens da região, evidenciando-se que ele é despejado aleatoriamente pela população sem os devidos cuidados.

Os resíduos sólidos, domésticos e comerciais da Sede municipal e dos distritos de Mundaú e Canaan são destinados a um vazadouro público, localizado em Muribeca e distante aproximadamente 5 km da Sede municipal. Os das localidades praianas são destinados em um lixão entre Canaan e Mundaú.

Na maioria das localidades há uma frequência regular de coleta de lixo, sendo mais comum o uso de depósitos removíveis, distribuídos no centro das mesmas. Existem também algumas localidades em que a população não tem onde colocar o lixo, ficando assim em uma situação ainda mais difícil, tendo que enterrar, queimar ou jogá-lo em terrenos baldios.

INFRAESTRUTURA SOCIAL

Tratando-se do Sistema Público de Saúde, de acordo com dados de 2013 da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará – SESA, o município de Trairi é atendido totalmente pela rede pública e conta com 20 unidades, e apresenta um quadro com 176 profissionais que atendem a população revezando-se nas unidades de saúde. O Quadro 5-17 mostra os tipos de unidades de saúde existentes no município de Trairi.

Quadro 5-17 - Unidades de saúde ligadas ao SUS no município de Trairi – 2013.

Tipo de Unidade	Número
Unidade básica de saúde / centro de saúde	15
Clínica especializada/Ambulatório especialidades	1
Centro de apoio a saúde da família	1
Unidade móvel	1
Centro de atenção psicossocial	1
Unidade Mista	1

Fonte: IPECE, 2014.

O Quadro 5-18 mostra o número de profissionais ligados ao SUS no ano de 2013.

Quadro 5-18 - Profissionais da saúde no município de Trairi – 2013.

Profissionais	Número
Médico	19
Enfermeiro	06
Dentista	21
Agente de Saúde	80
Outros profissionais de nível médio	36
Outros profissionais de nível superior	14

Fonte: IPECE, 2014.

A Secretaria de Saúde do município de Trairi desenvolve o Programa de Saúde da Família. Cada equipe é composta por um médico, uma enfermeira, uma assistente de enfermagem e um agente de saúde, que fazem o acompanhamento das famílias do município, com a periodicidade

de uma visita por semana ou a cada quinze dias. Eles levam informações sobre prevenção de doenças, sobre o período de vacinação, aleitamento materno, sobre os remédios caseiros, como o soro para a desidratação é usado e vários outros programas.

Os principais indicadores de saúde no ano de 2013 mostraram que nesta área também há poucos leitos por cada mil habitantes. Em 2000, a taxa de mortalidade infantil era de 21 para cada 1.000 nascidos vivos. Já em 2013, houve queda representativa, passando para 10,23 para cada 1.000 nascidos vivos, abaixo do índice do Estado do. Atribui-se isso ao programa de saúde da família, que está mostrando melhora em seus resultados.

Em relação à cobertura vacinal em menores de 1 ano, a população é bem assistida, com quase 100% de imunização. As doenças mais comuns registradas são os casos de diarreia, desidratação, problemas respiratórios, AVC (doenças vasculares), viroses e a dengue.

Na área da educação, de acordo com dados de 2013 da Secretaria da Educação do Estado do Ceará – SEDUC, o município de Trairi contava com 54 estabelecimentos de ensino nos seguintes níveis: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior e o supletivo.

Com relação à dependência administrativa, 85,19% seriam de responsabilidade da administração municipal, 9,26% da administração estadual e 5,56% da administração particular. O Quadro 5-19 mostra o número de estabelecimentos por dependência administrativa no município de Trairi.

Quadro 5-19 - Estabelecimentos de ensino por dependência administrativa no município de Trairi – 2013.

Dependência Administrativa	Quantidade
Estadual	5
Municipal	46
Particular	3
Total	64

Fonte: IPECE, 2014.

Referente ao nível de escolaridade do município de Trairi, de acordo com dados de 2013 da Secretaria da Educação do Estado do Ceará – SEDUC, na educação infantil existem 39 escolas, sendo 37 municipais e duas particulares. Sobre o número de docentes existem 171, sendo 162 da rede municipal e nove na rede particular. Com relação ao número de matrículas foram registradas 2.588, sendo 2.428 na rede municipal e 160 na rede particular.

Para o ensino fundamental existem 40 escolas, sendo 37 municipais, duas particulares e uma estadual. Sobre o número de docentes existem 357, sendo 329 da rede municipal, 18 da rede particular e seis da rede estadual. Com relação ao número de matrículas foram registradas 9.273, sendo 8.961 na rede municipal, 274 na rede particular e 38 na rede estadual.

Para o ensino fundamental existem 40 escolas, sendo 37 municipais, duas particulares e uma estadual. Sobre o número de docentes existem 357, sendo 329 da rede municipal, 18 da rede particular e seis da rede estadual. Com relação ao número de matrículas foram registradas 9.273, sendo 8.961 na rede municipal, 274 na rede particular e 38 na rede estadual.

Para o ensino médio existem 05 escolas, sendo 04 estaduais e uma particular. Sobre o número de docentes existem 123, sendo 113 da rede estadual e 10 da rede particular. Com relação ao número de matrículas foram registradas 2.778, sendo 2.665 na rede estadual e 113 na rede particular.

Referente à educação de jovens e adultos existem 03 escolas da rede municipal, com um total de 18 docentes e 354 alunos matriculados.

Referente à educação profissional existe um estabelecimento da rede estadual, e de acordo com a escola há 468 alunos matriculados distribuídos nos seguintes cursos técnicos: edificações, eletrotécnica, comércio e hospedagem. Estão presentes 32 docentes, distribuídos em 18 da base comum e 14 da área técnica.

Nos estabelecimentos de ensino do município de Trairi, existem bibliotecas em 05 escolas da rede estadual, 23 da rede municipal e 03 da rede particular. Referente ao número de laboratórios de informática, existem 05 escolas na rede estadual, 29 na rede municipal e um na rede particular.

Sobre os indicadores educacionais no ensino fundamental, a taxa de aprovação foi de 95,9%, a taxa de reprovação foi de 2,98% e a taxa de abandono foi de 1,44%. O número de alunos por sala de aula foi de 36,48.

Sobre os indicadores educacionais no ensino médio, a taxa de aprovação foi de 89,39%, a taxa de reprovação foi de 4,3% e a taxa de abandono foi de 6,31%. O número de alunos por sala de aula foi de 53,42.

Organização Social

Diversas organizações como conselhos, associações comunitárias, entidades de classes, cooperativa e empresas sem fins lucrativos estão presentes no município de Trairi, tais como: Conselho da Cidadania, Conselho Municipal do Trabalho, Conselho de Assistência Social, Conselho da Criança e do Adolescente, o Conselho Tutelar, Conselho Gestor das Águas, Colônias de pescadores nas praias de Mundaú, Emboaca, Flecheiras e Cana Brava, Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Trairi, Câmara dos Diretores Lojistas de Trairi – CDL, Sindicato Rural Patronal de Trairi, Sindicato dos Servidores Públicos Municipais, Liga Desportiva Trairiense, Sindicato dos Pescadores do Município de Trairi, Cooperativa Agropecuária do Trairi – COOPERAI, Sindicato dos Trabalhadores Agricultura Familiar – SINTRAF, Associação de Hotéis e Pousadas do Trairi – AHTRA, Grupo Gestor do Turismo etc.

Trabalho

O município de Trairi, segundo dados de 2013 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, obteve o número de 2.820 empregos formais.

Quanto ao número de empregos formais por gênero, a população do sexo masculino ocupou 1.325 empregos, e a do sexo feminino 1.495 empregos.

Quanto ao número de empregos formais por atividade econômica, destacam-se a administração pública que ocupa 1.859 vagas, o Administração Pública 2.729 vagas, seguido pelo setor de serviços com 333 vagas e pela indústria de transformação com 309 vagas. Dessa forma fica caracterizado que o município de Trairi possui uma economia diversificada.

De acordo com o Censo de 2010, a população extremamente pobre do município de Trairi é representada por 18.360 habitantes, isto é, 35,7% da população. Deste total, 4.274 habitam a zona urbana e 14.086 habitam a zona rural.

Justiça e Segurança Pública

A Comarca de Trairi apresenta uma Vara (1ª entrância), onde os distritos judiciários são Trairi, Canaan e Mundaú. Também existe uma Promotoria no município.

Referente à segurança pública, no município de Trairi existe uma delegacia civil e destacamentos da polícia militar, contemplando o programa Ronda do Quarteirão, sendo um na Sede municipal e outro em Gualdrapas.

Existem uma cadeia pública no município de Trairi.

Eleições

O município de Trairi compreende a 97ª zona eleitoral. De acordo com dados de 2015 do Tribunal Regional Eleitoral do Estado do Ceará-TRE, o município de Trairi apresenta 41.384 eleitores distribuídos em 73 locais de votação e 157 seções eleitorais.

Cultura

A cultura no município de Trairi é valorizada, através da Prefeitura Municipal, com a presença de feiras de artesanato, que as artesãs locais têm a oportunidade de expor seus trabalhos. Também são realizadas

apresentações culturais de projetos educacionais, tais como: Escola de Artes, Centro de Artes. Existe sarau de poesias e músicas.

Ocorre também a Exposição Trairiense da Agricultura Familiar (EXPOTRAF), que mostra os instrumentos de pesca, bem como a exposição de trabalhos realizados pela EMATERCE em parceria com a Secretaria da Agricultura e Recursos Hídricos, onde a programação é voltada para todas as idades. Durante uma semana, os jovens participam de mini-maratonas, caminhadas e de ações como a limpeza de rios.

Há também, no município de Trairi, a existência de sítios com engenhos de cana de açúcar e casas de farinha artesanais.

Em Flecheiras ocorrem vários eventos culturais, tais como a Festa de São Pedro, a Regata Ambiental e o Festival das Algas, que serão comentados no item 5.4.7 deste EIA.

Em Mundaú, no mês de setembro, ocorre a Regata de Canoas, um evento tradicional do calendário turístico cearense e que movimenta a economia de Mundaú.

ECONOMIA

A vocação econômica do município de Trairi é o setor terciário, constituído pelo comércio e os serviços, com 59,83% em segundo o setor secundário com 25,54% e o setor primário com 14,64% (IPECE, 2014).

O Quadro 5-20 apresenta o Produto Interno Bruto do município de Trairi no ano de 2011.

Quadro 5-20 - Produto Interno Bruto – 2011 – Trairi.

SETOR	%
Primário	14,64
Secundário	25,54
Terciário	59,83

Fonte: IPECE, 2014.

Nas principais comunidades do município, as atividades econômicas que se destacam são a pesca da lagosta e o pescado em Mundaú; a plantação de cana-de-açúcar, com a produção de rapadura em Canaan; e, a produção de coco, a pesca e o turismo em Flecheiras e Guajiru. De

modo especial, lazer e turismo apresentam-se como mais uma possibilidade para o crescimento da economia local.

O município de Trairi tem como atividades prioritárias a cultura do caju de sequeiro, da mandioca, da manga, e do melão e da melancia irrigados; a agroindústria com a fabricação de conservas de caju, de outras frutas e hortaliças e o extrativismo com a pesca artesanal.

Para as transações financeiras, o município de Trairi conta com a presença do Banco do Brasil, Bradesco e Caixa Econômica Federal, além dos serviços dos postos de atendimentos, banco postal dos Correios e agências lotéricas.

Setor Primário

Na produção extrativa destacam-se a diatomita, o barro ou argila, utilizada na fabricação artesanal de telhas e tijolos em olarias, o sal marinho, a lenha, a madeira em torrões, a castanha e as algas marinhas.

Os principais produtos cultivados por produção são: coco da baía, mandioca, cana-de-açúcar, castanha de caju, feijão e milho.

Na área do extrativismo vegetal, de acordo com dados de 2014 da Produção Extrativa Vegetal realizado pelo IBGE, um dos grandes problemas deste setor é a vasta exploração de lenha, que é usada como energia para fábricas e para uso residencial, destruindo cada vez mais as grandes matas existentes nos tabuleiros.

O extrativismo animal é representado pela pesca marinha, atividade econômica de grande importância para o município de Trairi, principalmente nas comunidades litorâneas, a qual é feita em barcos, canoas e manualmente com uso de tarrafas ou de redes de pesca e realizada em alto mar em embarcações e currais para a captura de pequenos peixes. Há presença de ancoradouros naturais.

Encontra-se uma rica variedade de peixes e mariscos, destacando a pesca de lagosta, o caicó, a cavala e o camurupim, fornecendo uma fonte de lucro e de sobrevivência para as comunidades. Referente à

piscicultura no município de Trairi destaca-se a produção de 7 toneladas de tilápia e à carcinicultura foram comercializadas 412 toneladas de camarão.

Na pecuária, a criação de galos, frangos, frangas e pintos tem a maior quantidade de rebanho do município de Trairi, representando 67,28% do total e em seguida o de galinhas com 13,1% (Quadro 5-21).

Quadro 5-21 – Efetivo de rebanho no município de Trairi – 2013.

Criação	Quant.
Galos, frangos, frangas e pintos	84.497
Galinhas	16.450
Bovinos	10.270
Ovinos	5.665
Suínos	5.132
Caprinos	2.806
Equinos	758
Bubalinos	14

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2013.

Setor Secundário

A indústria é o segundo setor em representatividade no município de Trairi, onde 76 estabelecimentos estão ativos no município de Trairi, segundo dados de 2013 da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará - SEFAZ.

Deste total existem 03 empresas de extração mineral, 50 empresas da indústria de transformação, 06 empresas da construção civil e 17 empresas de utilidade pública.

Das 50 indústrias de transformação, estas compreendem os gêneros de produtos alimentares, produtos minerais não metálicos, madeira e bebidas, isto porque a sua matéria-prima vem principalmente das atividades agrícolas exercidas na região.

Setor Terciário

O setor terciário possui a maior porcentagem sobre o PIB municipal, tendo o comércio varejista maior predominância no município.

Quadro 5-22 – Número de estabelecimentos comerciais no município de Trairi – 2013.

Discriminação	Quantidade de Estabelecimentos
Atacado	1
Varejo	615

Fonte: SEFAZ/CE, 2013.

A sede do município de Trairi é economicamente caracterizada pelo setor de comércio e serviços.

O comércio varejista é representado por pequenos estabelecimentos bastante diversificados, onde se podem encontrar desde gêneros alimentícios até joalherias, óticas e material fotográfico. Existem também as feiras livres e de artesanato. A Tabela 5-7 apresenta o número de comércio varejista por gênero de atividades no município de Trairi.

Tabela 5-7- Número de empresas do comércio varejista, por gênero de atividades, no município de Trairi – 2013.

Discriminação	Quantidade
Artigos de <i>souvenir</i> , bijouterias e artesanato	6
Artigos de decoração e utilidades domésticas	18
Artigos esportivos, brinquedos e artigos recreativos	12
Artigos fotográficos e cinemato- gráficos, instrumentos musicais e acessórios, discos e fitas	1
Automóveis, camionetas, utilitários, motocicletas e motonetas	1
Bebidas	18
Bicicletas, triciclos, peças e acessórios	12
Calçados e artigos de couro e viagem	10
Combustíveis, lubrificantes e GLP	17
Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas	18
Lojas de departamentos, variedades e magazines	10
Madeira e seus artefatos	2
Máquinas, aparelhos e equipamentos eletro- eletrônicos de uso doméstico e pessoal	7
Máquinas, equipamentos e materiais de informática e comunicação	12
Material para construção em geral	47
Medicamentos veterinários, artigos para animais, ração e animais	7
Minimercados, mercearias e armazéns com predominância de produtos alimentícios	199

Discriminação	Quantidade
Ótica, relojoaria e joalheria	5
Peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas	39
Produtos de gêneros alimentícios	31
Tecidos e vestuário	93
Perfumaria e produtos químicos farmacêuticos	32
Outros	18
TOTAL	615

Fonte: SEFAZ/CE, 2013.

No setor de serviços podem ser incluídos os postos de combustíveis, farmácias, oficinas mecânicas, lanchonetes, banco, escolas, postos de saúde, correio, biblioteca e outros.

O turismo também é outro setor que vem a cada dia se destacando como uma atividade econômica de grande importância, impulsionadora do desenvolvimento do município de Trairi, gerando emprego e renda.

O município apresenta como atrativos naturais belas praias, enseadas, lagamares, denso coqueiral, dunas móveis e fixas, ancoradouros de barcos e jangadas, que apresentam um forte potencial turístico no contexto estadual. Em virtude disso, o município de Trairi está inserido no Programa de Valorização da Infraestrutura Turística do Litoral Oeste – Proinfetur, onde municípios do Litoral Oeste cearense estão recebendo investimentos para o desenvolvimento da infraestrutura turística e preservação ambiental.

A área litorânea do município de Trairi compreende as praias de Flecheiras, Guajiru, Emboaca, Pedra Chata, Pedra Rasa e Mundaú, integrando a chamada “Costa do Sol Poente”.

Atualmente o maior destaque no turismo do município de Trairi é a praia de Flecheiras. A praia fica em frente à enseada, protegida por pequena ponta que avança sobre o mar; sedia um núcleo de pescadores e é ancoradouro de jangadas; o denso coqueiral envolve o núcleo à frente das dunas.

A praia de Guajiru também possui sua beleza nata, com um denso coqueiral, contando com ancoradouros de barcos e jangadas.

Em Mundaú pode-se apreciar grandes e móveis dunas brancas, que vez por outra interdita a passagem, o encontro das águas do rio Mundaú com o mar. Possui também uma Área de Preservação Ambiental do estuário do rio Mundaú, conforme Decreto nº 25.414, de 29 de março de 1999, localizada na divisa dos municípios de Itapipoca e Trairi.

Podem-se listar alguns atrativos culturais da região: festas juninas, festas religiosas, como a festa da Padroeira Nossa Senhora do Livramento, o Festival das Algas em Flecheiras, o Festival do Camurupim em Guajiru, a regata de jangadas do Mundaú e as vaquejadas. A hospedagem pode ser feita em hotéis ou em pousadas encontradas em todas as praias do município.

Outro elemento dessa cadeia produtiva do setor terciário é o artesanato local, que é uma atividade de grande importância para a região, pois além de gerar emprego e renda para as famílias, mantém a tradição cultural de um povo passada por várias gerações.

Por toda a vila de pescadores artesãos são encontradas facilmente, com suas almofadas e bilros, produzindo peças de renda que caracterizam o artesanato local.

Além das rendas encontram-se trabalhos com bordados, labirintos, crochês, cerâmicas e o cipó, que são vendidos em feiras, mercados e nas ruas do comércio.

SINOPSE SOCIOECONÔMICA DE FLECHEIRAS

Em Flecheiras, segundo dados do Censo de 2010, residem 3.984 habitantes totalizando aproximadamente 1.200 famílias, com uma média de 3,3 pessoas por família (Tabela 5-8).

Tabela 5-8– Distribuição da população de Flecheiras– 2010 (por sexo, segundo o domicílio).

Domicílio	Total	Homens	Mulheres
Zona Urbana	1.440	716 (49,72%)	724 (50,28%)
Zona Rural	2.544	1.326 (52,12%)	1.218 (47,88%)
TOTAL	3.984	2.042 (51,26%)	1.942 (48,74%)

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Os Anassés e os Tabajaras, de origem portuguesa e de etnia indígena, segundo o historiador Tristão de Alencar Araripe, habitavam o Trairi em 1600. A historiadora Maria Pia de Sales acrescenta a chegada dos Pitiguaras às margens do rio Trairi em 1608. Atualmente, não existem aldeamentos indígenas na Área de Influência, e se registra apenas a presença de seus descendentes. Grande parte da população tem filiação religiosa predominantemente católica e evangélica e alguns são seguidores de umbanda. O nível de escolaridade da maioria de seus moradores, segundo os entrevistados, varia entre o nível fundamental e o nível médio.

Infraestrutura Física

A oferta de serviços públicos se resume com o fornecimento de energia elétrica através da COELCE, a coleta de resíduos sólidos realizada Prefeitura Municipal de Trairi, de segunda à sábado, auxiliada por lixeiras colocadas pela Prefeitura Municipal na forma de tambores de metal (Figura 5-27), e a existência de um cemitério público.

O abastecimento de água é feito através de poços ou bombas manuais, construídos pela população, assim como as fossas sépticas, que substituem a rede de esgoto. Não há aterro sanitário. Existe serviço de drenagem, na área central de Flecheiras (Figura 5-28). Os representantes comunitários reforçaram a grande necessidade de saneamento básico na cidade.

Figura 5-27 – Tambores de coleta de lixo em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Figura 5-28 – Rede de drenagem pluvial em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

A população do distrito é beneficiada pela existência dos Correios. Conta com serviços de internet. O serviço de telefonia fixa é realizada pela operadora OI. As operadoras de telefonia celular estão presentes com a TIM, a CLARO, a OI e a VIVO.

Não existem rádios comunitárias ou vinculadas às associações comunitárias que informem ou mobilizem a população.

Flecheiras é servida por uma linha de ônibus da Viação Fretcar. A maioria dos deslocamentos da população são realizados através de transportes informais, topiques, vans e moto-táxis. Outro meio de transporte, muito comum em cidades do interior, a carroça, é utilizada pelos agricultores para transportar ou comercializar seus produtos.

Na área urbana, a maioria das vias são pavimentadas e a rodovia CE-346 é a principal via de acesso (Figura 5-29).

Figura 5-29 – Rodovia CE-346 em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Infraestrutura Social

Em Flecheiras ocorre a existência de cinco estabelecimentos de ensino, sendo três creches, um do ensino básico, mantido pela Prefeitura de Trairi e outro do ensino médio (Figura 5-30), mantido pelo Governo do Estado do Ceará.

Figura 5-30 – Estabelecimento de ensino em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Referente aos serviços de saúde é constatada a presença de um posto de saúde (Figura 5-31), um posto de remédios e de uma farmácia particular.

Figura 5-31 – Posto de saúde em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Três agentes de saúde realizam as suas atividades em Flecheiras. Um médico realiza atendimento no posto de saúde às terças e quintas, atendendo de 60 a 80 pessoas por cada dia. Para atendimento dentário, somente às segundas e terças ocorre atendimento no posto de saúde, sendo que em Guajiru, ocorre diariamente. Para atendimentos de urgência e emergência, a população recorre a estes serviços na Sede municipal ou na capital.

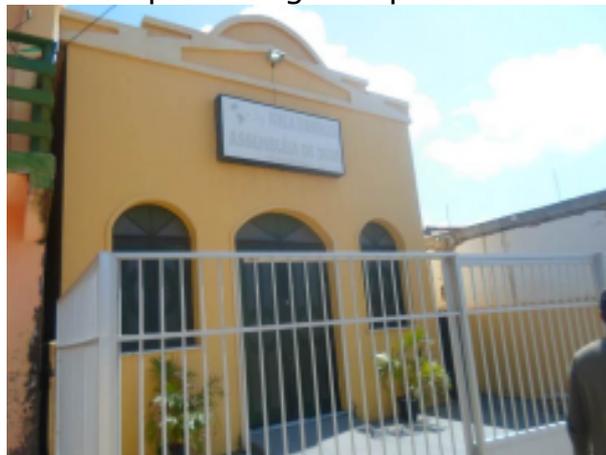
As doenças mais comuns em Flecheiras são verminoses (mais comum em crianças), dengue, viroses, diabetes e hipertensão. As doenças respiratórias são mais comuns na época dos ventos fortes.

Os serviços de partos são encaminhados para o hospital de Itapipoca. Conforme entrevista com agente de saúde estão sendo programados a implantação de mais dois postos de saúde na região.

Os serviços públicos básicos de segurança pública, como delegacia, posto da polícia civil, posto da polícia militar ou guarda municipal foram declarados inexistentes, em Flecheiras, pelos entrevistados. A falta de segurança durante eventos, quando existe maior afluência de pessoas, é amenizada pela contratação de serviços de segurança particulares. No entanto, foi notada a presença de viaturas estaduais da RONDA e do Corpo de Bombeiros em alguns trechos da praia, próximos às pousadas da orla.

Referente à religião em Flecheiras, existem templos evangélicos (Figura 5-32), a igreja católica e terreiros de umbanda. Todos são utilizados para a prática das várias religiões às quais são filiados os moradores de Flecheiras.

Figura 5-32 – Templo evangélico presente em Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

Além da ação de cunho espiritual, não são conhecidas as ações comunitárias destas instituições religiosas junto à comunidade. Ali ainda sobrevive uma antiga prática comum ao universo das crendices: rezadeiras realizam seus trabalhos junto à população que habita a área rural.

Em Flecheiras, as manifestações culturais são diversas, de origem, principalmente, religiosas ou vinculadas ao meio de vida da comunidade.

A partir dos depoimentos dos entrevistados distinguem-se algumas destas manifestações e festas da comunidade.

O dia do padroeiro, São Pedro, é comemorado no mês de junho com procissão marítima e missa na igreja (Figura 5-33).

Ainda em junho, as festas juninas mobilizam a população com barracas de comidas típicas e brincadeiras diversas, novenas, quadrilhas e leilões. Em agosto acontece um grande evento que surgiu a partir de uma nova fonte de renda da comunidade, a cultura de algas marinhas.

Figura 5-33 – Igreja católica de Flecheiras.



Fonte: Ambiental Consultoria (01/10/2015).

O Festival das Algas envolve vários setores da economia local, desde os artesãos até os pescadores da região, com diversas atrações culturais, exposições e venda de artesanato e produtos diversos de uso pessoal e receitas gastronômicas feitas com algas. Em outubro, outro grande evento envolve a comunidade e aparece com os novos ventos de outra atividade econômica, o turismo.

A Regata Ambiental de Flecheiras, com temas relacionados ao mar (“Amar o mar é semear a vida”), é um evento tradicional no município e importante para divulgar e fortalecer o turismo na região. As regatas são eventos tradicionais que acontecem no litoral cearense, com a participação das comunidades pesqueiras. É um dia de festa para pescadores e patrocinadores, em um ambiente de confraternização e preservação da cultura local. Participam das regatas embarcações artesanais de vários tipos: jangadas, paquetes, botes e canoas. Dentro deste evento há o Festival das Velas, campeonato de windsurf, com a participação de vários profissionais deste esporte.

Merecem destaque as iniciativas do Ponto de Cultura de Flecheiras surgido em 2005, a partir de um projeto do Ministério da Cultura - MINC. Foi adotado um lema diretamente ligado à situação geográfica e à atividade econômica tradicional do lugar: Abrindo Velas, Pescando Cultura. Composta, na sua maior parte, por jovens da comunidade,

trabalha com temas e desenvolvem atividades vinculadas à cultura, ao meio ambiente e à economia local.

Infraestrutura Econômica

Foi observado que as principais fontes de renda das famílias são a pesca, o turismo, o comércio, o artesanato e a agricultura, esta última menos significativa.

Segundo dados, 150 pescadores e 80 pescadoras, entre algeiras e marisqueiras, estão vinculados ao setor, enquanto que na Colônia de Pesca estão registrados mais de 200 pescadores. Por outro lado, na Prefeitura de Trairi estão cadastrados 264 pescadores, dados estes um pouco divergentes entre si.

Na agricultura de subsistência, poucas famílias trabalham no cultivo de feijão, milho, batata-doce, coco, banana e cana-de-açúcar.

Com relação ao artesanato, aproximadamente 20% da população local faz renda e crochê, trabalha com escultura e pinturas, além da tecelagem de pesca e construção de jangadas. A Prefeitura Municipal de Trairi registra mais de dez artesãos em seus arquivos.

O comércio sempre se constituiu uma fonte de renda para os moradores da comunidade, sendo que, atualmente, tem ampliado por conta de outra atividade mais rentável, que é o turismo. Os produtos comercializados, na sua maior parte, cereais, bebidas, conservas, produtos de limpeza e de higiene pessoal, são comprados em Fortaleza ou na sede do município. O número de empregos gerados pelas pousadas e hotéis de Flecheiras totaliza mais de setenta postos de trabalho.

Para abastecer o distrito, no que se refere aos gêneros alimentícios, estão à disposição dos moradores seis mercadinhos, algumas mercearias e quatro padarias. Sem oferta de supermercados, feiras livres ou mercados públicos para compra de produtos, como vestuário, calçados, artigos de cama e mesa, produtos de limpeza e higiene pessoal e miudezas em geral, a população é servida por cinco lojas de roupas e

outras cinco de artigos variados. Os serviços de bares e restaurantes para os habitantes e visitantes são prestados por restaurantes, a maioria situada em pousadas e hotéis e bares. Não existem casas noturnas e locadoras de veículos, à exceção dos buggys para aluguel aos turistas.

O turismo é considerado a principal atividade econômica de Flecheiras, com 70% de participação na renda da população, enquanto a agricultura, no momento, é praticada por menos de dez pessoas que habitam nos arredores. A pesca seria praticada por 20% das pessoas ocupadas na comunidade. O artesanato, por sua vez, mantém de 15 a 20 pessoas ocupadas, que vivem da comercialização dos seus produtos. Foi mencionada, também, a produção de algas, que vem alcançando crescimento devido à organização dos produtores e os diversos usos do produto.

É estimado um total entre 15% e 20% de desempregados em Flecheiras, um alto índice de desemprego. Segundo entrevistados, a maioria das famílias recebe em torno de um salário mínimo por mês. Esta renda familiar média seria igual à renda per capita mensal, já que apenas o chefe de família seria responsável pelos ganhos totais da família na maioria dos casos.

Sobre o tamanho das casas, na zona urbana, foi avaliado que estas têm, em média, quatro a cinco cômodos, com dois quartos. As famílias que habitam este tipo de residência possuem TV, rádio, geladeira e fogão, em termos dos principais equipamentos domésticos e apenas 5% da população não teria nenhum destes aparelhos domésticos. As empresas formais de Flecheiras são de pequeno porte assim como os hotéis e restaurantes, que coexistem com muitas outras de caráter informal.

Ocorre também na região a presença de Usinas Geradoras Eólica que promovem a contratação de moradores da região, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

Turismo

A comunidade de Flecheiras, historicamente, tem como principais bases de sobrevivência a agricultura familiar e a pesca. No entanto, considera-se relevante entender o surgimento e o funcionamento de outra importante atividade econômica que, no curto espaço de tempo de uma década, provocou uma transformação espacial e econômica das praias do Trairi. A atividade turística começa a motivar a comunidade e a mobilizar pequenos e grandes empreendedores, promovendo a geração de emprego e renda.

A concepção do funcionamento da cidade para esta atividade, transmitida pelas lideranças da comunidade, algumas vinculadas diretamente à exploração do turismo, foi a de que Flecheiras é um território promissor, mas carente de organização, onde surgem todas as contradições inerentes às áreas onde o turismo desponta como atividade principal, infringindo normas anteriores vinculadas às atividades econômicas das quais sobreviviam boa parte da população. Observou-se que as empresas vinculadas ao setor ainda se encontram em nível inicial de organização e a cidade ainda se ressentir de vários equipamentos obrigatórios para o setor, ou seja, inexistente uma infraestrutura adequada, apesar do crescimento econômico aparente.

Alguns dados comprovam esta descrição, quando da existência de apenas três estabelecimentos na categoria de hotéis e dez pousadas legalizadas, com capacidade de 423 leitos. As demais hospedagens são de caráter domiciliar, com funcionamento na alta temporada. E mais, a atividade turística é desenvolvida, em grande parte, por pessoas de fora que se fixaram na área. Os nativos têm papel secundário, ocupando postos de baixos salários.

Para proporcionar lazer ao turista e maior contato com a natureza, existem escolas de *kitesurf*, os passeios de buggy, de jangada e de quadriciclo. As áreas de lazer para a comunidade de Flecheiras são uma praça, com pista de skate, clubes "construção".

QUILOMBOLAS

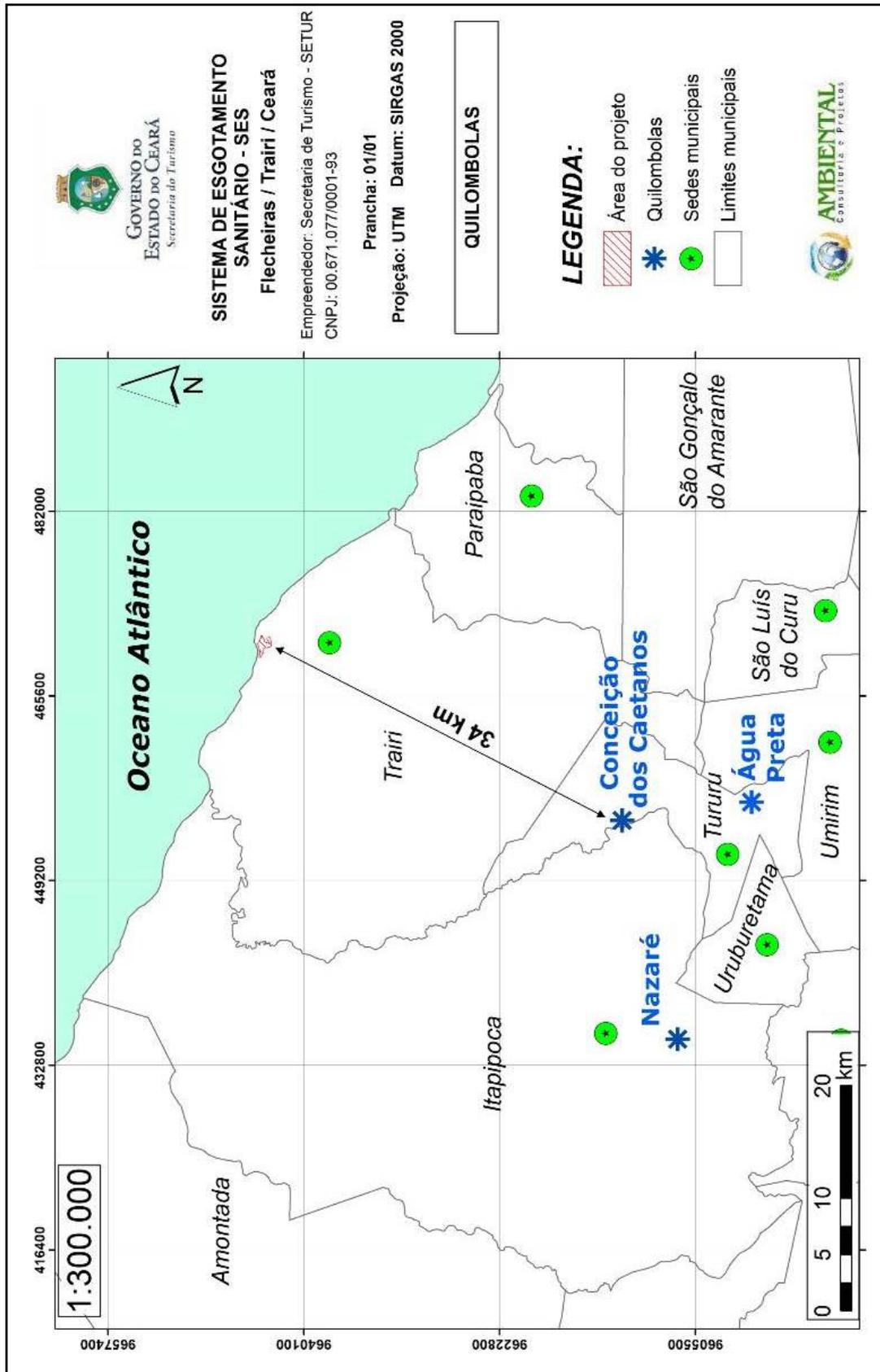
Referente aos quilombolas, o mais próximo da área do projeto do SES de Flecheiras, de acordo com a Figura 5-34, são:

- ❖ **Conceição dos Caetanos** – comunidade de 53 famílias certificada desde dez/2004 e com área de 381 ha. Localizada no município de Tururu e distante 34 km do projeto.

ÁREAS INDÍGENAS

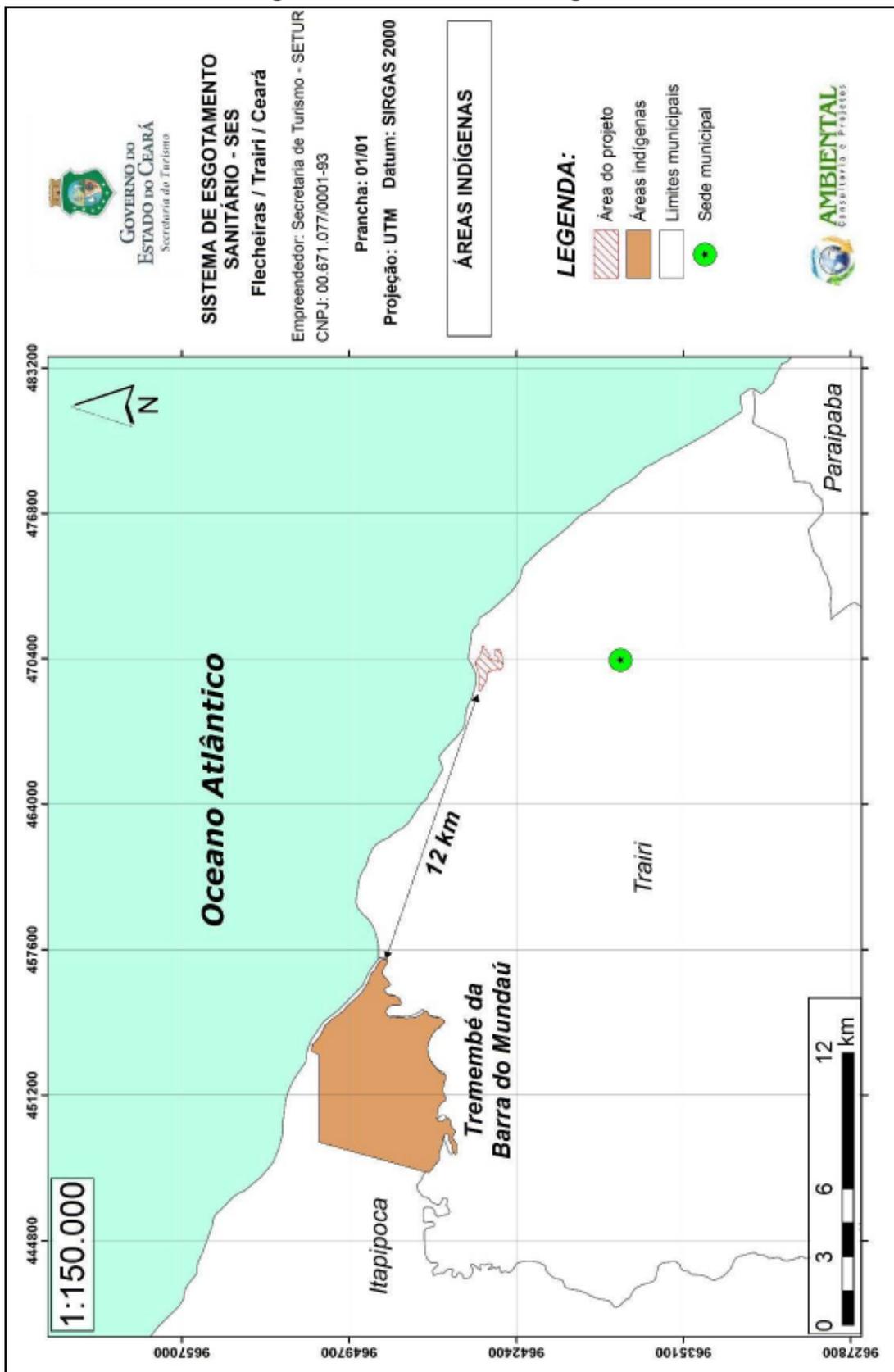
Referente às áreas indígenas, a mais próxima da área do projeto do SES de Flecheiras, de acordo com a Figura 5-35, é a **Tremembé da Barra do Mundaú**, distante 12 km. Está localizada no município de Itapipoca, ocupando área de 3.580 hectares. É uma comunidade tradicionalmente ocupada e que foi declarada em 2015.

Figura 5-34 – Quilombolas.



Fonte: INCRA, adaptado por Ambiental Consultoria.

Figura 5-35 – Áreas indígenas.



Fonte: FUNAI, adaptado por Ambiental Consultoria.

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A conservação do ambiente, entendida como uso dos recursos naturais de forma sustentável ou com um bom nível de sustentabilidade, só é possível mediante o planejamento do uso das terras e dos recursos naturais disponíveis no meio.

Esta medida pode ser implementada a nível nacional, regional e municipal, levando-se em consideração as peculiaridades ecológicas, econômicas, sociais e culturais de cada região. Neste contexto, a Avaliação de Impacto Ambiental assume a condição de um instrumento ou ferramenta de Planejamento Estratégico Ambiental.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a premissa fundamental do licenciamento ambiental consiste na exigência de avaliação de impacto ambiental para os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento, de forma a prevenir e/ou mitigar os danos ambientais que venham a afetar o equilíbrio ecológico e socioeconômico, comprometendo a qualidade ambiental de uma determinada localidade, região ou país.

Conforme Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é 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: 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.

A Avaliação de Impacto Ambiental deve ser compreendida como instrumento de planejamento, isto é, como uma atividade técnico-científica que tenha por finalidade identificar, prever e interpretar os efeitos de uma determinada ação humana sobre o ambiente.

A avaliação de impactos ambientais permitirá a determinação da magnitude e da importância dos impactos, identificando os indicadores de impacto adotados, os critérios, os métodos e as técnicas utilizadas.

A síntese dos impactos ambientais, benéficos e adversos, previstos em cada fase do projeto do SES de Flecheiras permitirá o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência direta e indireta.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes, que ocorrem nas várias fases do empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos abiótico, biótico e antrópico.

6.1. METODOLOGIA ADOTADA

A identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis nas áreas afetada do SES de Flecheiras serão feitas utilizando-se o método do *Checklist*.

Para ordenamento desse método serão listadas todas as ações do projeto segundo as fases de estudos e projetos, implantação e operação do SES, onde para cada ação serão identificados individualmente os impactos ambientais gerados e/ou previsíveis.

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos impactos ambientais, sendo que para o presente caso serão utilizados os atributos: **efeito, quanto à natureza, magnitude, duração, importância, periodicidade, reversibilidade, ordem e escala.**

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim com a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos, será apresentado no Quadro 6-1.

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, serão utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no *Checklist* (Quadro 6-2).

Quadro 6-1 – Conceituação dos atributos utilizados no *Checklist* e dos parâmetros de valoração.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
<p>EFEITO Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>BENÉFICO Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.</p> <p>ADVERSO Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.</p>	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">-</p>
<p>QUANTO NATUREZA A</p>	<p>FÍSICO Impactos causados sobre o ar, a água e o solo. Por esse motivo, são normais e necessárias análises e avaliações da região do empreendimento de ordem climática, meteorológica, geomorfológica, assim como sobre a qualidade da água dos corpos hídricos afetáveis, do ar e do solo.</p> <p>BIOLÓGICO Impactos ambientais causados sobre a flora e a fauna. Assim sendo, são realizadas análises e avaliações da região do empreendimento segundo as ordens limnológica, vegetal, florística, botânica e faunística.</p> <p>SÓCIOECONOMICO Impactos também denominados de antrópicos e culturais. O fator ambiental afetado é o ser humano e as análises e avaliações são realizadas através de todas as suas manifestações demográficas, sociais, econômicas, antropológicas, arqueológicas, infraestruturais, culturais e legais, dentre outras.</p>	<p style="text-align: center;">Fi</p> <p style="text-align: center;">Bi</p> <p style="text-align: center;">Se</p>

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
<p>MAGNITUDE Estabelece quantitativamente o grau de interferência do impacto, seja positivo ou negativo.</p>	<p>PEQUENA Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, não alterando o fator ambiental considerado.</p> <p>MÉDIA Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p> <p>GRANDE Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>	<p>P</p> <p>M</p> <p>G</p>
<p>DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto após término da ação que o gerou.</p>	<p>CURTA Existe possibilidade de reversão das condições ambientais anteriores à ação em um breve período de tempo, ou seja, imediatamente após a conclusão da ação, o impacto gerado por ela deve ser neutralizado.</p> <p>MÉDIA É necessário decorrer um período médio de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.</p> <p>LONGA Impacto permanece por um longo período após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau serão também incluídos impactos, cujo tempo de permanência após a conclusão da ação geradora assume um caráter definitivo.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
<p>IMPORTÂNCIA Estabelece significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos.</p>	<p>NÃO SIGNIFICATIVO A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.</p> <p>MODERADO A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.</p> <p>SIGNIFICATIVO A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p>
<p>PERIODICIDADE Expressa a extensão do impacto em um período de tempo.</p>	<p>PERMANENTE Quando determinada ação se concretiza, sendo os efeitos manifestados por um período não determinado.</p> <p>TEMPORÁRIO Quando o efeito tem duração limitada.</p> <p>CÍCLICO Quando não se tem conhecimento preciso do tempo que vai durar um determinado efeito.</p>	<p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>
<p>REVERSIBILIDADE Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência dessa ação.</p>	<p>REVERSÍVEL Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.</p> <p>IRREVERSÍVEL Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.</p>	<p>A</p> <p>B</p>
<p>ORDEM Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado no</p>	<p>DIRETO Resulta em uma simples relação de causa e efeito denominado impacto primário.</p>	<p>D</p>

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
meio ambiente.	INDIRETO Resulta em uma relação secundária de causa e efeito denominado impacto secundário.	I
ESCALA Estabelece a referência espacial entre a ação geradora do impacto e área afetada, ou seja, estabelece a extensão da interferência considerando-se a relação causa e efeito.	LOCAL Quando o efeito gerado fica restrito a área de interferência da ação e ao seu entorno mais próximo. REGIONAL Quando o efeito gerado pela ação se propaga para além da área de influência direta ou entorno mais próximo da ação impactante.	L R

6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Segue a descrição dos impactos ambientais produzidos ou previsíveis do projeto do SES de Flecheiras.

Quadro 6-2 – *Checklist* dos impactos ambientais previsíveis para o projeto.

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
FASES DE ESTUDOS E PROJETOS	
Levantamento Topográfico	
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Constituição de acervo técnico	+FiSeG367ADR
Aquisição de serviços especializados	+SeP368ADR
Definição morfológica	+FiP267ADL
Demarcação da área de interesse ambiental	+FiBiSeP267ADR
Uso e ocupação de solo	+SeP369ADL
Estudo de Viabilidade	
Aquisição de serviços especializados	+SeM268ADR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Oferta de alternativas	+SeP169ADL
Uso e ocupação das áreas	+FiBiSeG269BDL
Preservação das características ambientais	+FiBiSeP367BDL
Proposta de desenvolvimento sustentável	+FiBiSeP267ADL
Segurança e confiabilidade no projeto	+FiBiSeG367ADL
Estudo de Impacto Ambiental	

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
Aquisição de serviços especializados	+SeM268ADR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Oferta de alternativa	+SeP167BDL
Uso e ocupação das áreas	+FiBiSeG269BDL
Preservação das características ambientais	+FiBiSeP367BDL
Proposta de desenvolvimento sustentável	+FiBiSeP267ADL
Segurança e confiabilidade no projeto	+FiBiSeG367ADL
Estudos Geotécnicos e Hidrogeológicos	
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Caracterização dos aspectos hidrológicos da área	+FiBiP267AIL
Caracterização das condições físicas do terreno	+FiBiP267AIL
Aquisição de serviços especializados	+SeM258AIR
Impacto visual	-SeP158ADL
Riscos de Acidentes operacionais	-FiBiSeP158ADL
Vibrações	-FiBiSeP158ADL
Projeto Básico	
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Compartimentação planejada e adequada do terreno	+FiBiSeG367AIL
Aquisição de serviços especializados	+SeM268AIR
Estabilidade estrutural	+FiBiSeM258ADL
Proposta de conforto ambiental	+FiBiSeG267BDL
Segurança contra riscos de acidentes operacionais	+SeG368BDL
Paisagismo local	+SeM268ADL
Geração de expectativa	
Aquisição de serviços especializados	+SeM267ADR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Oferta de serviços	+SeP368ADR
Uso e ocupação das áreas	+SeG268BDL
Preservação das características ambientais	+FiBiSeP367ADL
Proposta de desenvolvimento sustentável	+FiBiSeG367ADL
Segurança e confiabilidade no projeto	+FiBiSeG367ADL
FASE DE IMPLANTAÇÃO	
Canteiro de Obras	
Alteração paisagística	-SeP158ADL
Afugentação da fauna nas áreas de entorno	-BiP148ADL
Aquisição de serviços	+SeM268AIR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Crescimento do comércio	+SeP257AIR

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
Desconforto ambiental	-FiBiSeP257ADL
Geração de ruídos	-BiSeP257ADL
Geração de emprego e renda	+SeM267AIR
Geração de efluentes	-FiBiSeP157ADL
Geração de resíduos sólidos	-FiBiSeP157ADL
Impacto visual	-SeP157ADL
Lançamento de poeiras	-BiSeP157ADL
Risco de contaminação do solo	-FiBiSeP367BDL
Risco de acidentes do trabalho	-SeP159ADL
Riscos de acidentes ambientais	-FiBiSeP159ADL
Estação de Tratamento de Esgoto	
Alteração paisagística	-SeM267ADL
Aquisição de materiais	+SeP158ADR
Emissão de gases	-FiBiSeP148ADL
Geração de ruídos	-BiSeP148ADL
Emprego de mão de obra	+SeP159ADR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Limpeza geral das obras	+FiBiSeG367ADL
Qualidade ambiental	+FiBiSeG367ADL
Proteção à rede de drenagem	+FiBiSeG367ADL
Maior circulação de moeda no comércio	+SeP258AIR
Riscos de acidentes ambientais	-FiBiSeP157ADL
Riscos de acidentes do trabalho	-SeP157ADL
Riscos de acidentes operacionais	-FiBiSeP157ADL
Trânsito local	
Alteração paisagística	-SeM168ADL
Lançamento de poeiras	-BiSeP158ADL
Geração de ruídos	-BiSeP158ADL
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Qualidade ambiental	+FiBiSeG368ADL
Proteção à rede de drenagem	+FiBiSeG368ADL
Riscos de acidentes ambientais	-FiBiSeP158ADL
Riscos de acidentes do trabalho	-SeP158ADL
Riscos de acidentes operacionais	-FiBiSeP158ADL
Rede coletora	
Alteração paisagística	-SeM168ADL
Aquisição de materiais	+SeP257ADL
Emissão de gases	-FiBiSeP158ADL

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
Geração de ruídos	-BiSeP158ADL
Emprego de mão de obra	+SeP159AIR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Limpeza geral das obras	+FiBiSeG367ADL
Qualidade ambiental	+FiBiSeG367ADL
Proteção à rede de drenagem	+FiBiSeG367ADL
Circulação de moeda no comércio	+SeP158AIR
Riscos de acidentes ambientais	-FiBiSeP157ADL
Riscos de acidentes do trabalho	-SeP157ADL
Riscos de acidentes operacionais	-FiBiSeP157ADL
Estações Elevatórias	
Alteração paisagística	-SeM167ADL
Aquisição de materiais	+SeP158ADR
Emissão de gases	-FiBiSeP158ADL
Geração de ruídos	-BiSeP158ADL
Emprego de mão de obra	+SeP159AIR
Arrecadação tributária	+SeM258AIR
Limpeza geral das obras	+FiBiSeG367ADL
Qualidade ambiental	+FiBiSeG367ADL
Proteção à rede de drenagem	+FiBiSeG367ADL
Maior circulação de moeda no comércio	+SeP158AIR
Riscos de acidentes ambientais	-FiBiSeP157ADL
Riscos de acidentes do trabalho	-SeP157ADL
Riscos de acidentes operacionais	-FiBiSeP157ADL
FASE DE OPERAÇÃO	
Testes Pré Operacionais	
Eficiência dos equipamentos	+FiBiSeP367ADL
Segurança operacional	+FiBiSeP367ADL
Minimização de acidentes	+FiBiSeP367AIL
Confiabilidade do projeto	+FiBiSeP367AIR
Estações Elevatórias de Esgoto	
Arrecadação tributária	+SeP358BIR
Exalação de odores	-BiSeP369BDL
Monitoramento / Controle ambiental	+FiBiSeG367BDL
Risco de contaminação do solo	-FiBiSeP369BDR
Risco de contaminação dos recursos hídricos	-FiBiSeP369BDR
Geração de resíduos sólidos	-FiBiSeP147ADL
Proliferação de insetos	-BiSeP159ADL

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
Desenvolvimento Ambiental, Social e Econômico	+FiBiSeG367BDR
Qualidade de vida da população	+FiBiSeG367ADR
Risco de derramar amostras durante os exames laboratoriais	-FiBiSeP147ADL
Saúde ocupacional dos Funcionários	-SeP159BDL
Melhorias sanitárias e de saúde pública	+FiBiSeG367ADR
Paisagismo	+FiBiSeG367ADL
Higiene Pessoal	+FiBiSeG367ADL
Oferta e capacitação de empregos	+SeP369ADR
Geração de Ruídos	-BiSeP259ADL
Estação de Tratamento de Esgoto	
Arrecadação tributária	+SeP358BDR
Exalação de odores	-BiSeM367BDL
Monitoramento / Controle ambiental	+FiBiSeG367BDL
Risco de contaminação do solo	-FiBiSeP369BDR
Risco de contaminação dos recursos hídricos	-FiBiSeP369BDR
Geração de resíduos sólidos	-FiBiSeP357ADL
Proliferação de insetos	-BiSeP159ADL
Tratamento dos efluentes	+FiBiSeG367ADL
Qualidade de vida da população	+FiBiSeG367ADR
Desenvolvimento Ambiental, Social e Econômico	+FiBiSeG367BDL
Risco de derramar amostras durante os exames laboratoriais	-FiBiSeP147ADL
Saúde Ocupacional dos Funcionários	-SeP159BDL
Melhorias sanitárias e de saúde pública	+FiBiSeG367ADR
Oferta e capacitação de empregos	+SeP359AIR
Paisagismo	+FiBiSeG367ADL
Gestão Adequada dos Resíduos Sólidos	+FiBiSeG367ADR
Reuso da Água	+FiBiSeG367ADR
Higiene Pessoal	+FiBiSeG367ADL
Geração de Ruídos	-BiSeP359BDL
Rede Coletora	
Arrecadação tributária	+SeP367BIR
Exalação de odores	-BiSeP369BDL
Monitoramento / Controle ambiental	+FiBiSeG367BDL
Risco de contaminação do solo	-FiBiSeP369BDR
Risco de contaminação dos recursos hídricos	-FiBiSeP369BDR
Proliferação de insetos	-BiSeP159ADL
Qualidade de vida da população	+FiBiSeG367ADR
Desenvolvimento Ambiental, Social e Econômico	+FiBiSeG367BDR

Ações do empreendimento x Efeitos esperados	Caracterização dos Impactos
Saúde ocupacional dos Funcionários	-SeP159BDL
Higiene Pessoal	+FiBiSeG367ADL
Melhorias sanitárias e de saúde pública	+FiBiSeG367ADR
Oferta e capacitação de empregos	+SeP369AIR

6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O *Checklist* empregado para a área de influência funcional do SES de Flecheiras perfaz um total de 155 impactos ambientais.

Deste total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para o projeto do SES de Flecheiras, 96 (61,94%) correspondem aos impactos de efeito benéfico e 59 (38,06%) são impactos de efeito adverso.

Dos 85 impactos benéficos, quanto à natureza existem 54 impactos relacionados com o meio físico, 52 com o meio biológico e 93 com o meio socioeconômico. Com relação ao atributo magnitude 34 (35,42%) são de pequena magnitude, 20 (20,83%) de média magnitude e 42 (43,75%) são impactos de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 09 (9,38%) são impactos de curta duração, 33 (34,38%) de média e 54 (56,25%) de longa duração. Quanto ao atributo importância não há impactos não significativos, 26 (27,08%) de importância moderada e 70 (72,92%) de importância significativa. No atributo periodicidade, 55 (57,29%) são permanentes, 31 (32,29%) são temporários e 10 (10,42%) são cíclicos. No atributo reversibilidade, 73 (76,04%) são reversíveis e 23 (23,96%) são irreversíveis. No atributo ordem, 66 (68,75%) são impactos diretos e 30 (31,25%) são indiretos. Com referência à escala, 48 (50%) terão uma abrangência local e 48 (50%) terão uma escala de abrangência regional.

Dos 59 impactos adversos, quanto à natureza existem 28 impactos relacionados com o meio físico, 44 com o meio biológico e 58 com o meio socioeconômico. Com relação ao atributo magnitude 54 (91,53%) são de pequena magnitude, 05 (8,47%) de média magnitude e nenhum de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 43 (72,88%) são

impactos de curta duração, 04 (6,78%) de média e 12 (20,34%) de longa duração. Quanto ao atributo importância há 06 (10,17%) impactos não significativos, 39 (66,10%) de importância moderada e 14 (23,73%) de importância significativa. No atributo periodicidade, 22 (37,29%) são permanentes, 18 (30,51%) são temporários e 19 (32,2%) são cíclicos. No atributo reversibilidade, 45 (76,27%) são reversíveis e 14 (23,73%) são irreversíveis. No atributo ordem, todos são impactos diretos. Com referência à escala, 53 (89,83%) terão uma abrangência local e 06 (10,17%) terão uma escala de abrangência regional.

Completada esta análise, é apresentado um resumo de avaliação dos impactos ambientais identificados, considerando-se os atributos descritos (Quadro 6-3), que permite mostrar a relação existente entre estes atributos, onde toma-se como base o percentual de impactos benéficos e adversos.

Quadro 6-3 – Quadro de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Atributos	Benéficos	Adversos
Efeito	96 (61,94%)	59 (38,06%)
Quanto à natureza		
Físico	54	28
Biológico	52	44
Socioeconômico	93	58
Magnitude		
Pequena	34 (35,42%)	54 (91,53%)
Média	20 (20,83%)	05 (8,47%)
Grande	42 (43,75%)	**
Duração		
Curta	09 (9,38%)	43 (72,88%)
Média	33 (34,38%)	04 (6,78%)
Longa	54 (56,25%)	12 (20,34%)
Importância		
Não significativo	**	06 (10,17%)
Moderada	26 (27,08%)	39 (66,10%)
Significativo	70 (72,92%)	14 (23,73%)
Periodicidade		
Permanentes	55 (57,29%)	22 (37,29%)
Temporários	31 (32,29%)	18 (30,51%)
Cíclicos	10 (10,42%)	19 (32,2%)

Atributos	Benéficos	Adversos
Reversibilidade		
Reversível	73 (76,04%)	45 (76,27%)
Irreversível	23 (23,96%)	14 (23,73%)
Ordem		
Direto	66 (68,75%)	59 (100%)
Indireto	30 (31,25%)	**
Escala		
Local	48 (50%)	53 (89,83%)
Regional	48 (50%)	06 (10,17%)

Os gráficos 6-1, 6-2 e 6-3, exibem as comparações dos parâmetros de efeito, magnitude e importância, respectivamente, em relação aos 155 impactos analisados.

Gráfico 6-1 – Comparação de efeito dos impactos.

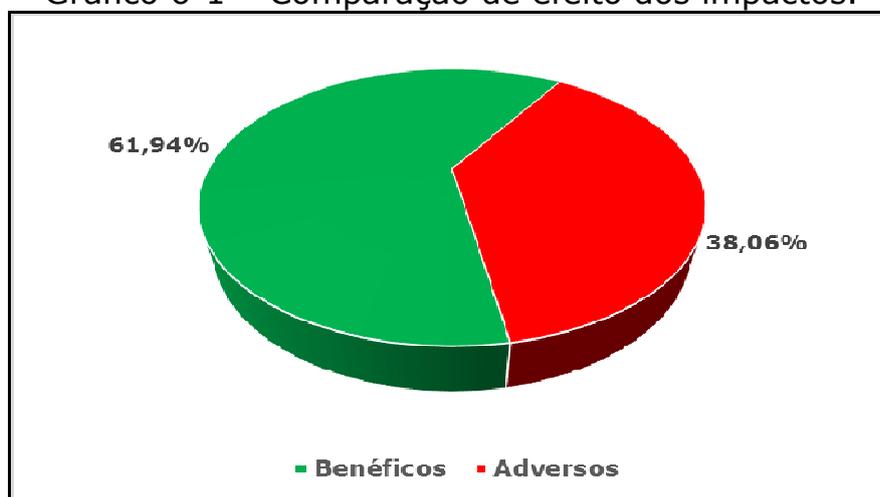


Gráfico 6-2 – Comparação de efeito por magnitude.

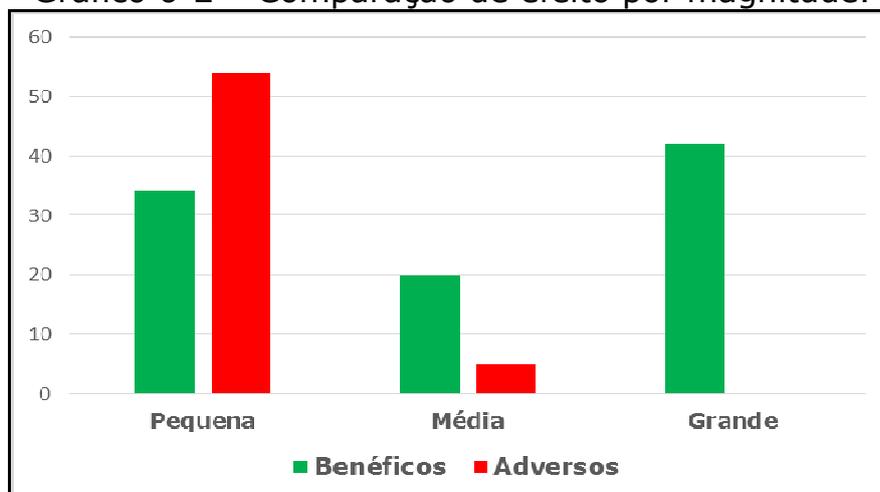
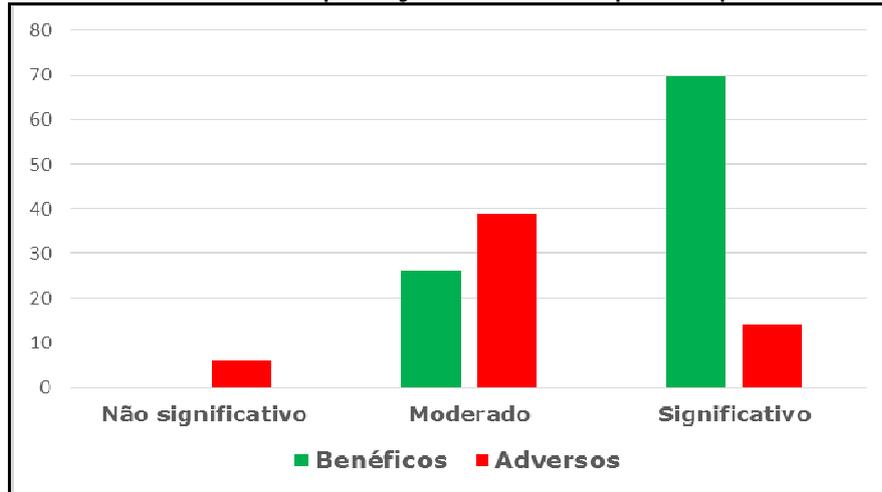


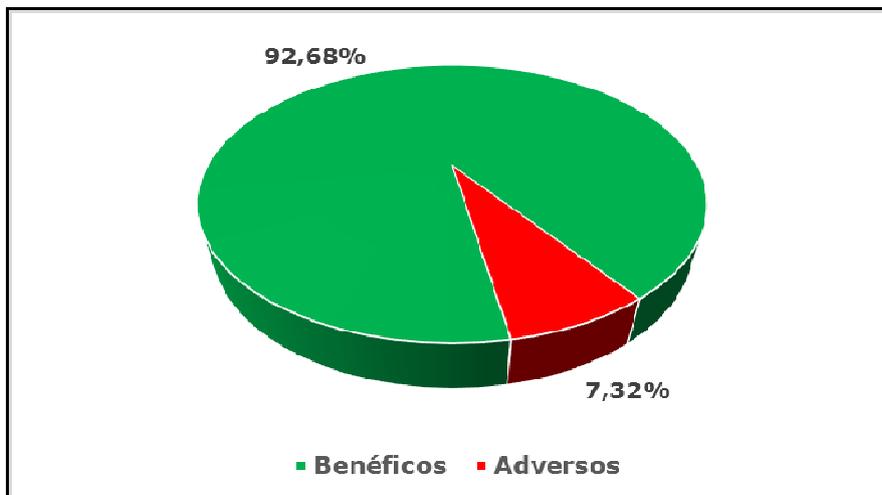
Gráfico 6-3 – Comparação de efeito por importância.



6.3.1. FASE DE ESTUDOS E PROJETOS

Nesta fase do projeto foram identificados 41 impactos ambientais, sendo 38 impactos benéficos e 03 impactos adversos (Gráfico 6-4).

Gráfico 6-4 – Comparação de efeito dos impactos na fase de estudos e projetos.



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A execução do levantamento topográfico realizado nas áreas não produziu impactos adversos à cobertura vegetal, uma vez que o levantamento foi realizado apenas no seu perímetro. O levantamento topográfico apresenta como resultado o modelado do relevo local, bem como a definição das áreas de interesse ecológico, além de fornecer parâmetros técnicos para os projetos de engenharia, sendo esta uma

ação importante dentro do contexto de uso e ocupação dos terrenos. Os dados produzidos servem de acervo técnico para registro do relevo original dos terrenos.

Para execução dos serviços topográficos são requisitados trabalhos especializados, gerando ocupação e renda, o que conseqüentemente reflete em crescimento do comércio e na arrecadação de impostos.

ESTUDO DE VIABILIDADE

Os resultados dos estudos efetuados para a implantação do SES de Flecheiras visaram um equilíbrio nos custos operacionais, principalmente, a longo prazo. O projeto foi devidamente analisado, resultando em segurança e confiabilidade, indicando reflexos positivos sobre a sua realização.

A efetivação destes estudos requer mão-de-obra especializada e qualificada, favorecendo renda e ocupação para os técnicos especialistas do setor.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os resultados do EIA/RIMA para a implantação do SES de Flecheiras visaram um equilíbrio nos custos operacionais, principalmente, a longo prazo.

O projeto foi devidamente analisado resultando em segurança e confiabilidade, indicando uma maioria de reflexos positivos sobre a sua realização.

A efetivação destes estudos requer mão-de-obra especializada e qualificada, favorecendo renda e ocupação para os técnicos especialistas do setor.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os resultados para estes estudos apresentam a caracterização das condições geotécnicas do terreno, sendo importantes para definição das áreas edificáveis. Durante a campanha de sondagem ocorrerão ruídos, devido o funcionamento dos equipamentos, bem como de pequenas

vibrações no terreno. Estes efeitos são irrelevantes, de pequena magnitude e escala local.

Para execução dos estudos geotécnicos serão contratados serviços especializados e também serviços braçais gerando ocupação e renda temporária, o que reflete em maior circulação de moeda nas áreas de influência do SES e conseqüentemente favorecerá a economia local.

PROJETO BÁSICO

O projeto tem como proposta o saneamento básico com a implantação do SES em Flecheiras, que refletirá positivamente na saúde da população.

Buscou-se na medida do possível a compatibilização entre os aspectos paisagísticos regionais com os elementos de infraestrutura do projeto.

O SES de Flecheiras tem que estar intensamente atrelado ao conceito de sustentabilidade, e a arborização é uma técnica que além de melhorar o visual do ambiente, facilita para melhorar a qualidade ambiental. Além disso, poderá ser usada pelos gestores a fim de melhorar a qualidade do meio ambiente, pois contribuirá para a diminuição do calor, elevação da umidade, diminuição da erosão, melhor drenagem da água e preservação ambiental. Por menor que seja o espaço disponível existe sempre a possibilidade de integrar o ser humano ao meio ambiente.

Apesar da intervenção da vegetação presente na área da ETE, as medidas serão tomadas para minimizar os impactos. As áreas das EEEs terão um ganho paisagístico melhor do que está presente, visto que atualmente na área observa-se impactos ambientais devido disposição irregular de resíduos sólidos e animais.

O projeto básico visa a utilização racional e planejada para a área diretamente afetada. A realização global do projeto esteve sob a responsabilidade de corpo técnico qualificado e habilitado para todos os

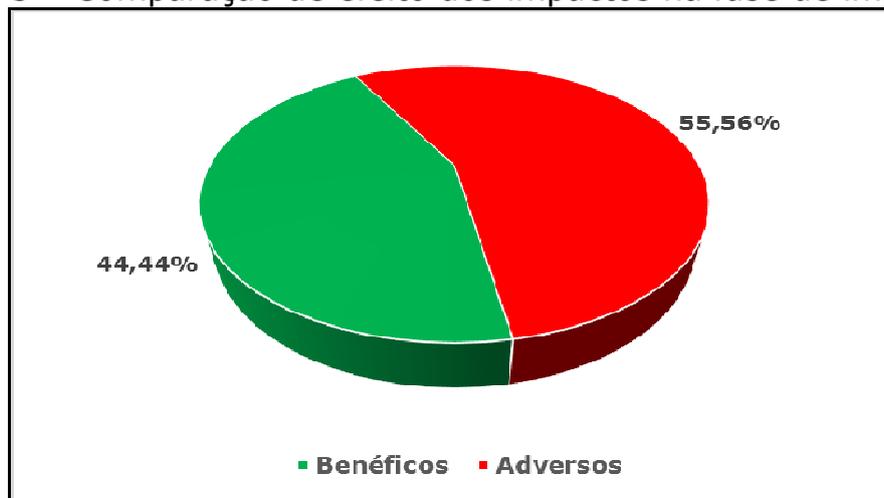
segmentos, visando maior segurança operacional e menor riscos de acidentes durante a implantação e operação do SES.

Para desenvolvimento do projeto foram contratados serviços especializados, resultando em crescimento do setor terciário.

6.3.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Nesta fase do projeto foram identificados 63 impactos ambientais, sendo 28 impactos benéficos e 35 impactos adversos (Gráfico 6-5).

Gráfico 6-5 – Comparação de efeito dos impactos na fase de implantação.



CANTEIRO DE OBRAS

A instalação do canteiro de obras nos locais das Estações Elevatórias e da Estação de Tratamento de Esgoto resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área do projeto, mas gerando impactos visuais de pequena magnitude sobre a paisagem, principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias.

Serão contempladas ambientações, paisagismos e outros artifícios para minimizar as alterações na paisagem natural.

A situação temporária das instalações, assim como a presença de máquinas, equipamentos e materiais diversos a serem utilizados na construção civil refletem em desconforto ambiental.

A presença do canteiro, bem como a movimentação de veículos e máquinas e de pessoal provocará a fuga de animais silvestres para contíguas que ofereçam abrigo.

Na área do canteiro de obras ocorrerá o lançamento de poeiras, tanto durante a sua instalação, como durante a implantação do SES, destacando-se o tráfego de veículos e equipamentos nos pátios e vias de circulação. O tráfego de veículos e o funcionamento de equipamentos pesados resultarão em emissão de ruídos, gases de combustão e poeiras.

Para a instalação dos canteiros de obras serão adquiridos materiais, sub-locados equipamentos e mobilizados maquinas e veículos, bem como será requisitada mão de obra. Para a sua manutenção serão adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza e materiais de construção civil. Esta ação resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência, gerando desenvolvimento econômico da região. As transações comerciais, bem como os numerários pagos refletirão em crescimento do comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária.

EDIFICAÇÕES CIVIS

Efeitos ambientais negativos serão gerados durante a construção das edificações nas EEEs e na ETE, devido à remoção e manejo de materiais terrosos e disposição de materiais e equipamentos a serem utilizados na construção civil, prevendo-se o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos.

Salienta-se que durante as obras as áreas serão afetadas em seus aspectos ambientais, pois as edificações resultarão em alterações paisagísticas.

Durante a ação poderão ocorrer acidentes operacionais, envolvendo trabalhadores ou componentes ambientais, entretanto, como a obra será conduzida de acordo com as normas técnicas vigentes, estes impactos foram considerados como de pequena magnitude, temporários e de escala local.

A aquisição de serviços especializados e a demanda por mão-de-obra irão aumentar a oferta de trabalho na região. Os empregos gerados

e a aquisição de produtos irão refletir em crescimento do comércio, o que proporcionará benefícios à população.

GERAÇÃO DE EFLUENTES

Sobre os efluentes líquidos gerados nos canteiros de obras (efluentes sanitários) haverá o uso de banheiros químicos que serão utilizados nas áreas do projeto, sendo esgoto posteriormente retirado pela empresa contratada para o serviço.

A disposição final dos efluentes deverá ser aprovada pela fiscalização e deverá observar a normatização estabelecida pelo órgão ambiental, concessionária local e restrições ambientais da área de destino.

Para óleos e graxas deverão ser previstas caixas de separação e acumulação, além de procedimentos de remoção adequados.

RISCO DE ACIDENTES

Conhecidos os aspectos ambientais e seus consequentes impactos ambientais negativos, torna-se importante definir as práticas tecnológicas ou ações de natureza gerencial para mitigá-los ou ao menos reduzi-los.

Quando um canteiro de obras é bem planejado, melhor será o desempenho dos trabalhadores e o resultado dos serviços, pois devido ao baixo nível de organização dos canteiros de obras, os cuidados limitados voltados aos trabalhadores das obras (segurança, higiene, conforto, etc.) e a pouca experiência acumulada sobre a legislação ambiental aplicável - Resolução CONAMA Nº 307/2002 (que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil), devem ser criados instrumentos gerenciais que minimizem os impactos.

Torna-se fundamental conhecer e saber controlar os impactos, permitindo ao empreendedor saber de que modo e com que intensidade suas atividades nos canteiros de obras causam impactos ao ambiente e à saúde dos trabalhadores e vizinhança, e conhecer a legislação aplicável.

A redução dos impactos ao ambiente e à saúde deve ser voltada para a minimização efetiva dos mesmos, devido ao conhecimento das tecnologias e dos instrumentos gerenciais disponíveis e ao papel ativo do empreendedor na busca de soluções efetivas e inovadoras, além de valorizar os impactos de natureza socioeconômica positivos e minimizar os negativos.

O empreendedor deve implementar mecanismos de atualização de informações sobre produtos, processos, legislações, normas, novas tecnologias e equipamentos, de forma que ela seja sempre capaz dispor das soluções mais respeitadas para o ambiente.

Uma vez implementados as medidas mitigadoras e os planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais, deverá ocorrer um controle permanente durante toda a obra da aplicação das medidas estabelecidas.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As edificações consumirão um volume de água pouco significativo. O abastecimento será feito a partir da rede de distribuição de água realizada em Flecheiras.

O abastecimento de água para os funcionários deverá ser de boa qualidade.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO

O lançamento de efluentes domésticos sem tratamento, contribui bastante para o aumento de coliformes, devido ser um resíduo altamente poluente.

Os coliformes são os principais agentes de doenças de veiculação hídrica. A contaminação do solo por coliformes é um indicativo de contaminação por outros microrganismos patológicos tais como vírus e bactérias. A implantação de banheiros químicos irá minimizar este risco.

O recolhimento dos efluentes gerados será feito periodicamente, por uma empresa especializada dando um destino correto para o material recolhido.

LIMPEZA GERAL DAS OBRAS

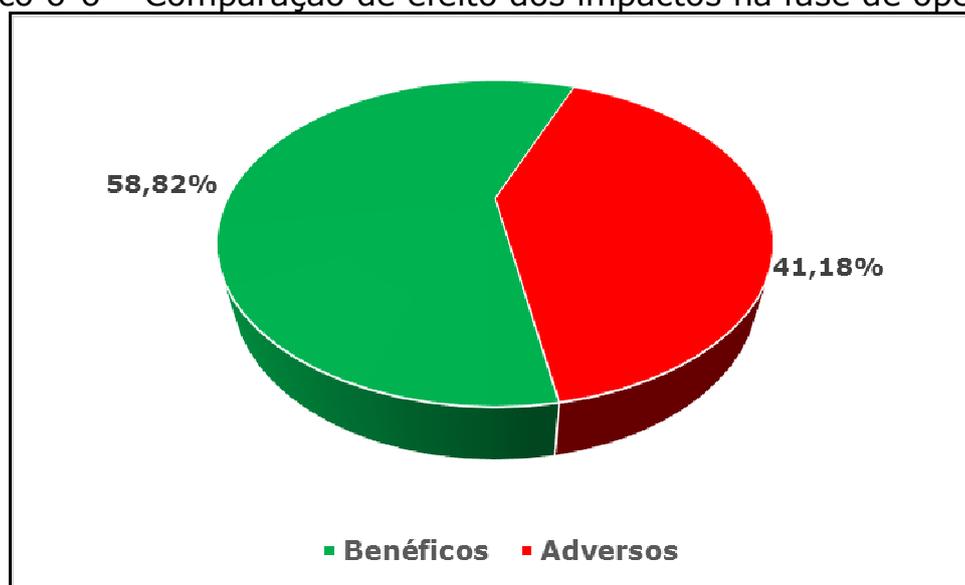
Esta ação resultará em oferta de conforto ambiental na área do projeto, incluindo as áreas internas e externas do ambiente de trabalho. A ação removerá das áreas, os restos de materiais de construção, os equipamentos utilizados durante as obras e os entulhos, dando uma destinação adequada, e fazendo-se uma limpeza geral do ambiente de trabalho.

A ação resultará em harmonização da área do projeto do SES de Flecheiras com a paisagem de áreas naturais no entorno, destacando-se que os aspectos ambientais do local serão beneficiados, com a organização e disciplinamento de ocupação do terreno.

6.3.3. FASE DE OPERAÇÃO

Nesta fase do projeto foram identificados 51 impactos ambientais, sendo 30 impactos benéficos e 21 impactos adversos (Gráfico 6-6).

Gráfico 6-6 – Comparação de efeito dos impactos na fase de operação.



PROTEÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

A urbanização aumenta as áreas impermeáveis e a canalização, aumentando os picos de cheia e sua frequência para a mesma precipitação. A urbanização também aumenta a velocidade da água e a produção de sedimentos e dos resíduos sólidos que escoam para a drenagem. Devido à falta de serviços de limpeza e manutenção, estes sólidos produzem redução da capacidade de escoamento e aumentam a poluição devido, também, à lavagem das impurezas das superfícies urbanas.

Grande parte das cidades não possui coleta ou tratamento de esgoto, que é lançado nos rios sem tratamento, poluindo rios urbanos e destruindo o ambiente. A fonte principal dos problemas é o desenvolvimento urbano sem controle, onde os principais riscos são a saúde da população, as inundações, a deterioração do ambiente e a redução de água potável.

Uma atuação preventiva no desenvolvimento urbano reduz bastante o custo da solução dos problemas relacionados com o saneamento básico.

Os resíduos gerados durante as obras deverão ser dispostos em locais adequados. As áreas de escoamento e drenagem da cidade serão preservadas, visando evitar, barramentos, entupimentos e desvios de fluxo da drenagem natural da área em caso de ocorrência de chuvas.

Com a implantação do SES em Flecheiras, diminuirá os impactos ambientais sobre a rede de drenagem.

MONITORAMENTO / CONTROLE AMBIENTAL DA ETE E DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Esta tarefa será preventiva aos acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam produzir prejuízos e danos ao processo de saneamento básico em Flecheiras, através de um conjunto de operações e/ou dispositivos destinados ao controle dos impactos negativos das intervenções físicas, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos

sólidos gerados pela atividade instalada, de modo a corrigir ou reduzir os seus impactos sobre a qualidade ambiental.

Vislumbra-se com a aplicação desta ação o controle de qualidade, evitando que acidentes operacionais possam prejudicar a eficiência do projeto. A manutenção e regulação dos equipamentos resultarão em controle da emissão de odores e a geração de ruídos, tendo implicações benéficas sobre a preservação e qualidade ambiental das áreas do projeto e suas circunvizinhanças.

A ação produzirá efeitos positivos como o conforto ambiental e a melhoria das condições sobre o bom funcionamento dos componentes do SES de Flecheiras, garantindo a eficiência de todo o projeto.

EXALAÇÃO DE ODORES

Os compostos químicos orgânicos ou inorgânicos responsáveis pela geração de odores provenientes de ETE normalmente são resultado de atividades bacterianas na rede coletora, nas EEEs ou na própria ETE.

Alguns compostos originários de atividades industriais e/ou comerciais, quando lançados na rede de coleta também podem dar origem a mau cheiro. A liberação de compostos fétidos para a atmosfera a partir de um líquido depende basicamente de três fatores: da concentração destes compostos no líquido; da área superficial do líquido exposta à atmosfera; e, do grau de turbulência do fluxo deste líquido.

As Estações de Tratamento de Esgotos são unidades passíveis de gerarem odores desagradáveis a qualquer momento, entretanto, adoção de certos procedimentos operacionais ajudam a minimizar este risco.

Em uma ETE os problemas com geração de odores tendem a ser concentrar nas unidades de entrada, tratamento preliminar e primário, diminuindo à medida que se acompanha o fluxo de tratamento.

Torna-se necessário a implementação de medidas mitigadoras e da adoção dos planos e programas de controles técnicos e ambientais à

montante da ETE, para prevenir a liberação de sulfetos e outros compostos.

EMISSÃO DE RUÍDOS

O ruído é o maior responsável pela poluição sonora, sendo provocado pelo som excessivo das indústrias, canteiros de obras, meios de transporte, áreas de recreação e outros fatores, gerando efeitos negativos para o sistema auditivo, além de provocar alterações comportamentais e orgânicas.

A partir da década de 1970, a legislação tanto à nível federal, estadual e municipal, têm definido limites à emissão de ruídos e estabelecem medidas para proteger a coletividade dos efeitos danosos da poluição sonora, pois ações têm sido movidas contra as empresas por problemas ocupacionais e ambientais.

Para reduzir o ruído é importante lembrar que o som se propaga no ar e nos sólidos sob forma de vibração. A maior parte das fontes sonoras produzem simultaneamente ruídos aéreos e ruídos transmitidos por vibrações de sólidos.

As viabilidades técnicas de redução do ruído devem ser buscadas incessantemente, pois normalmente o ruído tem múltiplas causas e todas elas devem ser estudadas e tratadas.

As medidas de controle de ruídos podem ser resumidas de maneira sucinta a três grupos em conformidade com as soluções propostas:

❖ Intervenção na fonte emissora:

- ✓ Eliminação ou substituição com equipamentos mais silenciosos;
- ✓ Modificação no ritmo de funcionamento dos equipamentos; e,
- ✓ Aumento da distância e redução da concentração dos equipamentos.

- ❖ Intervenção sobre a propagação:
 - ✓ Suportes antivibrantes;
 - ✓ Enclausuramento integral;
 - ✓ Enclausuramento parcial;
 - ✓ Barreiras; e,
 - ✓ Silenciadores.
- ❖ Intervenção sobre o trabalhador:
 - ✓ Redução do tempo de exposição; e,
 - ✓ Equipamentos de Proteção Individual - EPI.

PROLIFERAÇÃO DE INSETOS

Geralmente as causas da proliferação de insetos ocorrem devido à material gradeado ou areia removida não dispostos corretamente (enterrados ou encaminhados a aterros sanitários) ou mesmo deixados expostos em algum ponto da área externa; crescimento de vegetais no talude interno, na parte em que o nível de água está em contato com o talude; a origem de grandes quantidades de moscas poderá também ser proveniente da película da espuma, bem como sua disposição inadequada, quando removida. A prevenção e/ou recuperação pode ser realizada, pois havendo grade ou caixa de areia, o material deverá ser enterrado em valas previamente abertas.

Os vegetais presentes deverão ser cortados tão logo ocorra o seu aparecimento, além de ter cuidado para que os vegetais não caiam na massa líquida. No caso de ocorrerem moscas, torna-se conveniente revolver, com o auxílio de um jato d'água, a camada de material flutuante.

RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS

Trabalho em locais onde há esgoto é sempre difícil e perigoso, devido aos riscos químicos, físicos e biológicos, além dos riscos operacionais.

Os riscos químicos podem ser classificados como:

- ❖ Gases tóxicos;
- ❖ Baixo nível de oxigênio;
- ❖ Vapores; e,
- ❖ Poeiras e Névoas.

Os riscos físicos podem ser classificados como:

- ❖ Ruídos nos locais confinados;
- ❖ Umidade; e,
- ❖ Queda de objetos.

Os riscos biológicos podem ser classificados como

- ❖ Bactérias;
- ❖ Fungos;
- ❖ Protozoários;
- ❖ Vermes;
- ❖ Erisipela e
- ❖ Insetos.

Os riscos operacionais podem ser classificados como:

- ❖ Falha nos equipamentos;
- ❖ Equipamentos fora de operação; e,
- ❖ Procedimentos errôneos do operador da ETE.

Torna-se de fundamental importância o uso de EPIs para o trabalho com esgoto, tais como:

- ❖ Macacão tipo saneamento;
- ❖ Máscara panorâmica de proteção respiratória, com mangueiras;
- ❖ Cinto de segurança tipo pára-quedista com a corda fixada ao cinto;

- ❖ Luvas;
- ❖ Capacete, etc.

Todas as atividades deverão ser desenvolvidas com segurança, pois caso não haja segurança necessária, as atividades deverão ser adiadas até que haja condições seguras.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Devido ao risco de falhas operacionais ou de equipamentos, podendo interferir no funcionamento das principais unidades componentes de um SES, que são a rede coletora, os interceptores, os emissários, as EEEs, a ETE e o emissário final, existem os riscos de contaminação dos recursos hídricos.

CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

A capacitação profissional é o treinamento do trabalhador do SES para exercer melhor a função que ocupa, visando minimizar possíveis acidentes e doenças ocupacionais. Com isto, treinar ou gerar ações de desenvolvimento visando o crescimento do profissional é o próximo passo na carreira de um funcionário.

O desenvolvimento traz benefícios tanto para o funcionário quanto para o empreendedor. Para o profissional se desenvolver significa que ele estará mais preparado para assumir novos desafios.

Olhando pelo viés do empreendedor, torna-se melhor investir em capacitação e desenvolvimento do que trazer de fora novos profissionais.

BENEFÍCIOS PARA A POPULAÇÃO

A realização do processo de tratamento de esgotos tem como finalidade a coleta e remoção rápida e segura das águas residuárias, eliminação da poluição, disposição sanitária dos efluentes, redução/eliminação de doenças de transmissão hídrica, controle da estética do ambiente, melhoria das condições de conforto e bem-estar e

preservação dos recursos naturais, valorizando as propriedades e promovendo o desenvolvimento industrial e comercial.

O tratamento de esgotos é importante por conta da grande quantidade de resíduos produzidos nas cidades que não podem ser lançados à céu aberto, pois impossibilitariam a natureza de fazer uma rápida decomposição causando várias doenças. Diante disso, torna-se necessário a presença de ETEs que aceleram este processo devolvendo a água ao ambiente com menores quantidades de poluentes.

O investimento no tratamento de esgoto pode significar um grande salto para o desenvolvimento da infraestrutura requerida, pois protege o ambiente e melhora a qualidade de vida da população.

6.4. SÍNTESE CONCLUSIVA

Para este projeto do SES de Flecheiras foram identificados 41 impactos na fase de estudos e projetos, 63 impactos na fase de implantação e 51 impactos na fase de operação.

Na fase de estudos e projetos, a maioria dos impactos apurados foram de efeito benéfico, envolvendo os projetos de engenharia (topografias, estudos geotécnicos e ambientais), geração de emprego e renda e a geração de expectativas (emprego e renda/ tributos e taxas, etc.).

Na fase de implantação, a maioria dos impactos apresentados foi de efeito adverso. O efeito benéfico é relevante ao atributo socioeconômico, promovendo a geração de emprego, renda e tributos.

Para isto, as medidas mitigadoras e os planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais serão colocados em prática para mitigar os acidentes operacionais e de trabalho, além de proporcionar um conforto para a comunidade de Flecheiras, com a oferta de empregos e renda e qualificação profissional com viés ambiental.

Na fase de operação, a maioria dos impactos apresentados foi de efeito benéfico, pois o SES em Flecheiras irá proporcionar um aumento na

qualidade de vida, uma melhor preservação dos recursos hídricos e APPs da região, além de tratamento dos efluentes gerados e reuso da água, com conseqüente preservação dos recursos hídricos locais e do solo.



7. MEDIDAS MITIGADORAS

7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas mitigadoras para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras são propostas em uma sequência, levando-se em consideração as ações dos componentes do projeto relativos às fases de implantação e operação, já que na fase de estudos e projetos, as ações pouco irão interferir no geoecossistema.

O projeto foi concebido obedecendo a critérios técnicos, biológicos, sanitários e ambientais, bem como às normas estabelecidas na legislação para uso e ocupação da área.

Durante a implantação do SES de Flecheiras, devidamente registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará – CREA/CE, a SEMACE, a Prefeitura Municipal de Trairi e outros órgãos competentes, serão observadas as normas de segurança do ambiente de trabalho e de proteção aos trabalhadores, de saneamento do meio ambiente a ser ocupado e de controle da qualidade ambiental da área do projeto e entorno mais próximo.

Durantes as fases de implantação e de operação, este relatório propõe a adoção de planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais específicos a serem adotados em caráter temporário ou permanente, os quais serão apresentados no Capítulo 8 - Planos e Programas de Controle e Monitoramentos Técnicos e Ambientais.

Torna-se relevante esclarecer que a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou que possam minimizá-los, ou até mesmo que possam torná-los nulos.

7.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Durante a fase de implantação do SES de Flecheiras, deverão ser consideradas as seguintes medidas:

- ❖ Os trabalhadores do canteiro de obras deverão, obrigatoriamente, utilizar os EPIs necessários para operar o sistema ao qual estiver submetido;
- ❖ Monitorar o desmatamento, caso seja necessário;
- ❖ Aspersão de água, quando necessária, visando minimizar as partículas em suspensão;
- ❖ Na contratação de mão-de-obra, priorizar a população local;
- ❖ Nas ocasiões em que for necessária a compra de produtos para serem utilizados, priorizar o distrito ou localidades próximas, para favorecer o crescimento do comércio de Flecheiras e do município de Trairi;
- ❖ Implantar placas indicando o licenciamento e os responsáveis pelo canteiro de obras do SES (Figura 7-1);

Figura 7-1 – Modelo de placa de licenciamento da SEMACE.



Fonte: SEMACE.

- ❖ Realizar manutenção preventiva dos equipamentos utilizados em todo o SES;
- ❖ Utilizar equipamentos e veículos que emitam o menor ruído possível;
- ❖ Executar o Plano de Educação Ambiental para os funcionários e moradores.

MEDIDAS PARA EVITAR A POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- ❖ Realizar periodicamente a análise das águas no entorno da área do projeto do SES de Flecheiras, tanto das águas superficiais quanto das subterrâneas;
- ❖ Implantar barreiras de contenção nas obras próximas aos corpos hídricos;
- ❖ Evitar assoreamento nas margens dos corpos hídricos;
- ❖ Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, para que não sejam depositados de forma inadequada;
- ❖ Fazer manutenção preventiva nos equipamentos e veículos em local apropriado e distante das APPs;
- ❖ Implantar banheiros químicos no canteiro de obras, através de empresa especializada;
- ❖ Implantar cercas e placas de aviso ao longo da delimitação das APPs.

MEDIDAS PARA EVITAR A POLUIÇÃO DO SOLO

- ❖ Realizar monitoramento com análises laboratoriais, em pontos estratégicos, semestralmente;
- ❖ Não adotar a prática de queimadas quando for necessária a supressão vegetal; e,
- ❖ Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - PGRS, para que não sejam depositados de forma inadequada.

MEDIDAS PARA EVITAR A POLUIÇÃO DO AR

- ❖ Utilização de lonas plásticas sobre os caminhões que venham a carregar materiais particulados;
- ❖ Controlar a velocidade dos veículos a serem utilizados;
- ❖ Realizar manutenção preventiva nos veículos.

MEDIDAS PARA EVITAR VEICULAÇÃO DE DOENÇAS

- ❖ Garantir a aquisição de EPIs adequados e fiscalizar o seu uso pelos funcionários;
- ❖ Monitorar a presença de vetores causadores de doenças;
- ❖ Elaborar o PGRS, para que não sejam depositados de forma inadequada;
- ❖ Realizar campanhas de vacinação nos funcionários para doença causadas por veiculação hídrica ou causadas por vetores.

MEDIDAS PARA EVITAR PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA AVIFAUNA

- ❖ Realizar reconhecimento e localização de ninhos, antes da realização do transplante de árvores, evitando-se a destruição dos mesmos;
- ❖ Utilizar equipamentos abafadores para trabalhos que gerarem fortes ruídos para evitar o afugentamento dos animais; e,
- ❖ Realizar Plano de Educação Ambiental com os funcionários informando da importância de não caçar animais.

7.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SES

Durante a fase de operação do SES de Flecheiras estará em atividade toda a infraestrutura já implantada, e que será acompanhada com os planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais.

- ❖ Realizar manutenção preventiva, de forma a evitar possíveis vazamentos em dutos ou nas lagoas de estabilização;

- ❖ Para mitigar os ruídos a serem gerados, deverão ser utilizados equipamentos abafadores ou equipamentos menos ruidosos, sempre funcionando dentro do horário comercial;
- ❖ Os operadores do SES de Flecheiras deverão, obrigatoriamente, utilizar os EPIs necessários para operar o sistema ao qual estiver submetido;
- ❖ Recuperar trechos de vias públicas, caso estas sejam danificadas por eventuais problemas do SES;
- ❖ Nas ocasiões em que for necessária a compra de produtos para serem utilizados, dar preferência na comunidade ou em locais próximos, para favorecer o crescimento do comércio do município de Trairi;
- ❖ Implantar placas indicando o funcionamento da ETE e das EEEs;
- ❖ Realizar com frequência a limpeza do gradeamento onde chega o esgoto bruto;
- ❖ Utilizar barreiras verdes aromáticas, como o eucalipto, nos arredores da ETE;
- ❖ Realizar monitoramento dos efluentes em períodos pré-estabelecidos, observando as exigências das normas legais de qualidade, de forma que não prejudiquem a fauna;
- ❖ Caso o efluente esteja fora dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 430/2011 e Portaria SEMACE Nº 154/2002, adotar ações emergenciais e corretivas que deverão ser iniciadas de forma a tornar o tratamento eficiente;
- ❖ Destinar adequadamente o lodo produzido pela ETE;
- ❖ Identificar possíveis pontos em que esteja ocorrendo falhas na rede coletora do sistema de esgotamento sanitário;
- ❖ Implantar cercas e placas de aviso ao longo da delimitação das APPs próximas do SES de Flecheiras;
- ❖ Promover campanha com a população de Flecheiras para realizar a ligação dos domicílios à rede coletora do SES;

- ❖ Realizar manutenção preventiva dos equipamentos utilizados em todo o SES; e,
- ❖ Executar os Planos e Programas de Controle e Monitoramentos Técnicos e Ambientais propostos neste EIA.

8. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS

Estes planos irão atenuar e mesmo compensar os impactos ambientais adversos que irão ocorrer com o projeto do SES de Flecheiras. É evidente que pela natureza do projeto estes impactos são em sua origem de pequena intensidade, e que a adoção de um sistema de esgotamento sanitário trará benefícios diretos de ordem ambiental, sanitária e de saúde pública para a comunidade de Flecheiras, zona litorânea do município de Trairi.

Porém, mesmo assim, os Planos e Programas de Controle e Monitoramentos Técnicos e Ambientais são necessários e serão implementados, principalmente, porque este é um projeto de grande importância, pois o tratamento do esgoto evita infiltrações de águas poluídas que acabam contaminando o solo, por meio do qual percolam, atingindo reservas naturais subterrâneas de águas, que podem ter sua pureza comprometida.

São os seguintes, os planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais, que serão relatados e implantados no projeto do SES de Flecheiras:

- ❖ Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas;
- ❖ Plano de Proteção e Recuperação do Ambiente Público;
- ❖ Programa de Monitoramento da Rede Coletora, Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e das Estações Elevatórias de Esgotos (EEEs);
- ❖ Plano de Controle e Manutenção do Sistema de Tratamento e Destinação Final dos Esgotos Sanitários;
- ❖ Plano de Fomento à Interligação Domiciliar a Rede Coletora;
- ❖ Programa de Educação Ambiental;
- ❖ Plano de Encontro ao Acaso de Peças do Patrimônio Histórico, Arqueológico ou Antropológico;

- ❖ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; e,
- ❖ Programa de Capacitação e Aperfeiçoamento para Fiscais, Técnicos e Supervisores de Obras.

A execução dos planos e programas propostos será de responsabilidade do empreendedor, que deverá providenciar os projetos executivos para cada plano proposto, e deverão ser atualizados pelo menos a cada doze meses.

PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

A análise da situação ambiental dos recursos hídricos e o levantamento de indicadores de qualidade de suas águas são estratégias essenciais para o acompanhamento da qualidade ambiental e da realização de atividades de recuperação desses sistemas, principalmente quando é tratado daqueles localizados em áreas de influência de projetos.

O monitoramento da qualidade da água é de fundamental importância para assegurar a preservação dos recursos hídricos, uma vez que a degradação dos mesmos pode prejudicar não somente a sobrevivência da fauna aquática e da flora local, mas também os usuários desses recursos.

Nesse sentido, um Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas tem como base o acompanhamento durante a fase de implantação e operação do SES de Flecheiras, com enfoque na preservação dos recursos hídricos.

O plano é de importante relevância para a gestão ambiental da obra, haja vista a ocorrência de uma eventual contaminação das águas superficiais e/ou subterrâneas.

Sugere-se que o monitoramento da qualidade da água também seja realizado periodicamente durante o funcionamento do SES.

Este plano permite diagnosticar problemas decorrentes das atividades de implantação e operação, monitorando as possíveis alterações da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, para que, caso haja necessidade, sejam tomadas medidas que garantam a preservação dos recursos hídricos locais, beneficiando seus usuários.

PLANO DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DO AMBIENTE PÚBLICO

Considerando que as obras do SES de Flecheiras, principalmente as relacionadas com a rede coletora, promoverão a mobilização de substratos urbanos (solos) em ambientes públicos, as obras irão interferir diretamente na infraestrutura viária existente, havendo, portanto, necessidade de relocação do tráfego no sistema afetado e implantação de novos acessos e vias de circulação, tanto visando à fase construtiva, quanto à posterior manutenção e operação do sistema de saneamento ambiental.

Caberá ao executor do projeto proporcionar soluções tecnicamente adequadas para assegurar a manutenção das condições atuais de acesso e circulação, seja de veículos, transeuntes e da fauna local.

Este plano tem como público alvo os proprietários locais, a população residente e trabalhadora e os usuários das vias que serão afetadas pela implantação do SES de Flecheiras.

Deverá ocorrer comunicação constante entre o empreendedor e a população local, esclarecendo as dúvidas existentes e mantendo-a informada sobre as diversas ações ligadas às obras, principalmente as informações sobre os desvios de tráfego e o cronograma das atividades.

Para realizar a intervenção será necessário desviar o tráfego no local para uma rota alternativa, plenamente sinalizada. A paralisação e relocação do fluxo de veículos deverão ser expressamente comunicadas.

Os trabalhos deverão ser conduzidos de forma a evitar a mínima intervenção possível nas propriedades vizinhas ao canteiro de obras.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA REDE COLETORA, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) E DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS (EEEs)

As atividades de operação e de monitoramento, na rede coletora, na ETE e nas EEE estão relacionadas com as diferentes etapas do processo de tratamento, tais como:

- ❖ Controle do volume de esgotos afluente ao sistema de tratamento (medições de vazão);
- ❖ Controle do funcionamento das unidades que compõem o sistema;
- ❖ Avaliação da eficiência e estabilidade operacional do sistema;
- ❖ Avaliação e controle do volume de lodo gerado;
- ❖ Processamento e disposição final do lodo; e,
- ❖ Controle da qualidade físico-química e bacteriológica do efluente final da ETE.

Torna-se fundamental um rigoroso controle da disposição final que compreende a logística de carregamento, transporte e descarga, medidas de segurança durante transporte, modalidade de disposição e avaliação das condições de descarte.

O monitoramento do volume gerado e a disposição final do lodo constituem parâmetros importantes para assegurar que processo de tratamento de efluentes alcance os objetivos almejados e não incorra em risco de poluição ambiental.

Por meio deste programa será possível avaliar se o desempenho dos equipamentos do SES de Flecheiras atenderá as especificações de projeto e exigências legais.

Indica-se a contratação de consultoria especializada para atuar junto ao empreendedor e ao executor das obras na elaboração deste plano.

PLANO DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

Será realizada uma avaliação geral das atividades atuais de operação, manutenção e gestão do sistema que estão sendo executadas, e além disso, serão avaliados ainda o fluxo de fornecimento de insumos, os recursos disponibilizados para operação e manutenção da ETE, bem como os recursos humanos utilizados.

PLANO DE FOMENTO A INTERLIGAÇÃO DOMICILIAR A REDE COLETORA

Todos os imóveis deverão realizar a sua ligação à rede pública de esgotos, pois além de preservar o meio ambiente, é uma obrigação do proprietário ou morador do imóvel prevista na legislação.

A Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico e para a Política Federal de Saneamento Básico.

O Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010, regulamenta a Lei Nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

O Art. 11 define que excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de esgotamento sanitário disponível.

O §1º cita que na ausência de rede pública de esgotamento sanitário serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, de saúde e de recursos hídricos.

O §2º cita que as normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte a rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.

O §3º cita que decorrido o prazo previsto no §2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.

O §4º cita que poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

Em um projeto de implantação de um SES, a CAGECE se reúne com os moradores para realizar reuniões com o objetivo de informar a população sobre o empreendimento em execução e incentivar a participação e o fortalecimento da organização comunitária para que os moradores participem de todo o processo de sensibilização para o uso adequado do sistema.

Para diminuir ao máximo a possível barreira financeira que os clientes possam sentir na hora de aderir à ligação de esgoto, a CAGECE tem sua tarifa estruturada com o objetivo de facilitar o acesso aos serviços de água e esgoto.

Os prestadores de serviços devem ser orientados na execução de Serviços de Educação e Intervenção Socioambiental, em projetos de esgotamento sanitário.

Esta abordagem será realizada preferencialmente após a realização das reuniões comunitárias e deverão ser executados nos imóveis de todos os usuários que serão beneficiados com o esgotamento sanitário, podendo ser imóveis residenciais, comerciais, industriais e de utilidade pública.

O início de realização desta atividade é sempre programado antes das obras físicas na área de intervenção.

A abordagem de sensibilização ambiental trata do processo onde os usuários são sensibilizados, buscando-se seu comprometimento com o projeto, sendo demonstrada para cada família a importância do projeto para a sua saúde, qualidade de vida, proteção do meio ambiente e as providências intradomiciliares necessárias nos imóveis bem como, a participação de cada morador na fiscalização da obra.

O detalhamento das atividades realizadas pelas equipes é realizado da seguinte forma:

- ❖ A equipe responsável pelo planejamento e realização da abordagem domiciliar de sensibilização ambiental, de posse do Cadastro de Usuários e de matrículas da Área de Intervenção a ser fornecido pela CAGECE (área de projetos e obras de engenharia e/ou área socioambiental na região), elabora roteiros para as abordagens domiciliares de pesquisa e cadastramento, para cada usuário a ser abordado;
- ❖ Os Agentes Técnicos responsáveis pela abordagem domiciliar de sensibilização ambiental recebem treinamento da CAGECE na área específica para atuar, inclusive para o preenchimento do Questionário Socioambiental e para as orientações ao usuário;
- ❖ Cabe à contratada orientar os Agentes Técnicos no seu cotidiano e esclarecer as dúvidas com a CAGECE;
- ❖ Os integrantes da equipe de campo deverão sempre utilizar uma fraseologia adequada ao propósito e objetivos de cada abordagem domiciliar, e deter informações sobre a importância do projeto para a saúde e qualidade de vida da população, dos ganhos socioambientais, sobre a correta interligação da LPE a rede coletora de esgotos e sua destinação final, a legislação pertinente, tarifas e outros temas essenciais para atuar em campo; e,
- ❖ Toda a equipe de campo deverá estar identificada, portando crachá, vestindo o uniforme da CAGECE, utilizar prancheta de madeira ou similar, bolsa com alça, calçar botina ou similar adequado e usar filtro solar.

Torna-se obrigatório as equipes realizarem as seguintes tarefas, tais como:

- ❖ Diariamente retirar com o encarregado da contratada os serviços a serem executados;
- ❖ Executar os serviços de vistorias técnicas ambientais com qualidade;
- ❖ Entregar os serviços executados no dia anterior diariamente ou a critério da contratada;
- ❖ Sensibilizar os usuários, durante a abordagem domiciliar, para a importância da vistoria e das questões legais envolvidas; e,
- ❖ Prestar orientação técnica e ambiental aos usuários.

Na atual estrutura tarifária realizada pela CAGECE, não existe mais a cobrança de igual valor para água e esgoto faturados, chamada de paridade na cobrança dos serviços.

Dentro do novo formato, agora o consumidor paga 80% do volume faturado de água pelo serviço de coleta e tratamento do esgoto. Na prática, a CAGECE continua tratando 100% do esgoto produzido nas residências e fatura 20% a menos do volume, na emissão de suas faturas.

Com essa iniciativa, a CAGECE vem estimulando o uso do serviço de esgotamento sanitário.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa de Educação Ambiental a ser implantado para este projeto será direcionado para atingir os seguintes grupos: operários empregados na implantação das obras e moradores Flecheiras.

A formação de uma consciência preservacionista não depende só da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção dos valores éticos, morais e ambientais. Dessa forma, será de grande valia para o meio ambiente da comunidade de Flecheiras a implementação de um Programa de Educação Ambiental.

As informações transmitidas aos trabalhadores e moradores influenciarão de forma significativa no comportamento destes, tanto no ambiente de trabalho como na vida pessoal, uma vez que as formas de preservação e controle ambiental serão traduzidas em melhoria dos aspectos ambientais e qualidade de vida.

Para o conjunto de trabalhadores do projeto é proposto um Programa de Educação Ambiental informal, porém com ações dirigidas através de uma série de palestras, distribuição de folhetos e exposições de materiais audiovisuais, destacando-se:

- ❖ Preparar a gerência do projeto para elaborar e aplicar o Programa de Educação Ambiental, ressaltando-se que este deverá ter atuação constante junto aos trabalhadores das obras e funcionários da empresa;
- ❖ Disciplinar e orientar os trabalhadores, tendo como premissa a ética profissional na preparação da consciência social e a preservação ambiental na formulação dos conceitos do meio ambiente;
- ❖ Esclarecer os direitos e deveres dos cidadãos, do poder público e da iniciativa privada quanto às questões ambientais;
- ❖ Organizar palestras enfocando temas como controle e disciplinamento no consumo de água, controle no consumo de energia, uso adequado de produtos de limpeza e agrícolas, controle no lançamento de resíduos sólidos e demais assuntos que se mostrarem interessantes durante a aplicação dos planos;
- ❖ Estabelecer a distribuição de folhetos e cartazes mostrando a importância da manutenção da qualidade ambiental, bem como as práticas saudáveis para com o meio ambiente, sem prejuízo para as atividades a serem desenvolvidas; e,

- ❖ Promover a adoção de valores e atitudes que possibilitem a preservação e conservação de ambientes naturais nas áreas de influência do projeto.

O Programa de Educação Ambiental dirigido para os moradores da comunidade de Flecheiras, considerando-se que abrangerá um público selecionado, deverá ser mais aberto e ter suas bases apoiadas em campanhas de preservação e controle do ambiente, divulgação dos valores culturais e paisagísticos locais, destacando-se:

- ❖ A preservação, evitando a exposição de lixos, esgotos, etc.;
- ❖ Campanhas sistemáticas orientando quanto à importância da conscientização ambiental para a conservação e utilização dos recursos naturais;
- ❖ Campanhas sistemáticas devendo ser respeitadas as necessidades de responsabilidade para com o meio ambiente, além de focar o respeito à natureza, a proteção a flora e a fauna da região, o controle do equilíbrio morfodinâmico e a manutenção da qualidade ambiental da região;
- ❖ Utilizar placas informativas e educativas de respeito à natureza, tomando-se o cuidado para não tornar o ambiente sobrecarregado de informativos visuais, descaracterizando a ambiência local; e,
- ❖ Evitar a exposição de resíduos sólidos em Flecheiras.

PLANO DE ENCONTRO AO ACASO DE PEÇAS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO OU ANTROPOLÓGICO

Os achados são testemunhos materiais de herança cultural das gerações que nos precederam e dos seres que habitaram uma região em épocas remotas, estando protegidos pela legislação federal.

Assim, todos os cuidados com sua conservação são indispensáveis e serão em benefício do conhecimento sobre a evolução humana.

Fica sob responsabilidade do empreendedor em caso de achado arqueológico e paleontológico, a incumbência de não omitir a informação de descoberta do mesmo, proteger a área e estabelecer os procedimentos necessários de comunicação do achado para o IPHAN e para SEMACE.

O presente projeto deverá ser elaborado em atenção à legislação do patrimônio histórico, arqueológico ou antropológico, em especial à Lei Federal Nº 3924/1961, a "Lei da Arqueologia", que proíbe a mutilação de bens arqueológicos durante a execução de empreendimentos, e à portaria do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN / Ministério da Cultura – MinC, Nº 230/2002, que tem como propósito conciliar as fases de obtenção das licenças ambientais com as de pesquisa arqueológica.

Conforme orientação da Portaria 007/1988, um projeto de pesquisa arqueológica será encaminhando ao IPHAN solicitando licença/autorização para cada uma das três fases de pesquisa arqueológica, estando a área liberada para pesquisa logo após a publicação de portaria no Diário Oficial da União – DOU, Seção 1.

À solicitação encaminhada ao Centro Nacional de Arqueologia – CNA, do IPHAN, serão anexados comprovante de endosso financeiro emitido pela empresa contratante e a declaração de endosso institucional, assinado pela instituição científica que se responsabilizará pela guarda das eventuais descobertas arqueológicas.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Fase De Implantação (PGRS da construção civil)

Nesta fase constituem-se de demolições e restos de obras, solos de escavações diversas, etc., e trata-se geralmente, de materiais inertes ou passíveis de reaproveitamento.

Os resíduos sólidos da construção civil são classificados como:

- ❖ Classe A – Solos, argamassas, cerâmicos, rochas em geral, etc.;
- ❖ Classe B – Plásticos, metais, madeiras, vidros, papéis e papelões, etc.;
- ❖ Classe C – Gesso e materiais contaminados por gesso, etc.; e,
- ❖ Classe D – tintas, solventes, impermeabilizantes, amianto, resíduos oriundos de demolições de locais que utilizavam equipamentos de radiação (Raio-X), etc.

Os resíduos das Classes A, B e C poderão ser originados durante a implantação do projeto. No caso da construção civil, geralmente 60% dos resíduos sólidos gerados são da Classe A.

São observados aspectos relacionados com os fluxos de materiais e resíduos dentro do canteiro, com adequada sinalização dos locais de circulação e acondicionamento dos resíduos. Questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores também são consideradas.

TRANSPORTE

De acordo com a ABNT NBR 13.221, de 16 de abril de 2010, esta norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. O gerador dos resíduos sólidos da construção civil tem como responsabilidades:

- ❖ Realizar o transporte de resíduos somente por meio de sistemas aprovados pelos órgãos ambientais; e,
- ❖ Efetuar o tratamento e a disposição final somente dos resíduos aprovados pela SEMACE.

A destinação das diversas classes dos resíduos deve obedecer a Resolução CONAMA 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e

procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Fase de Operação

Resíduos como o papel, o papelão e copos descartáveis, deverão ser segregados e acondicionados em local apropriado, para posterior destinação final.

Grande parte dos problemas verificados com os resíduos ocorre nessas etapas devido à falta de conhecimento completo do assunto e aos riscos inerentes ao trato de cada resíduo.

O serviço de coleta interna deverá ser realizado pelos encarregados da limpeza, os quais deverão receber treinamento prévio quanto ao uso correto dos equipamentos de proteção individual e das ferramentas de trabalho. O pessoal envolvido com os serviços de coleta deverá trabalhar portando macacão apropriado, botas, luvas e máscara.

A segregação dos resíduos nas edificações do projeto será muito importante no gerenciamento de resíduos sólidos, tendo como objetivos:

- ❖ Evitar a mistura de resíduos incompatíveis;
- ❖ Contribuir para a qualidade dos resíduos que possam ser recuperados ou reciclados; e,
- ❖ Valorizar os resíduos produzidos.

A mistura de dois ou mais resíduos incompatíveis pode ocasionar reações indesejáveis ou incontrolláveis que resultam em consequências adversas ao homem, ao meio ambiente, aos equipamentos e mesmo à própria instalação.

Os materiais recicláveis como latas, vidros e plásticos deverão ser esvaziados completamente e colocados em recipientes adequados. Recomenda-se que sejam utilizados recipientes padronizados para coleta

de lixo reciclável (cores e símbolos) conforme Quadro 8-1, os quais devem ser colocados em pontos estratégicos dentro da área do empreendimento.

Quadro 8-1- Padrão de cores adotado pelo CONAMA.

COR	TIPO DE RESÍDUO
Azul	Papel/papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável contaminado, ou contaminado não passível de separação.

Fonte: Resolução CONAMA Nº 275/2001.

Para serem transportados ou armazenados, os resíduos devem ser acondicionados em recipientes adequados, construídos com matéria compatível com suas características.

Os recipientes para acondicionamento devem ser estanques, apresentar resistência física a pequenos choques, duráveis e compatíveis com o equipamento de transporte em termos de forma, volume e peso.

A CAGECE definirá o funcionário responsável pela coleta dos resíduos sólidos. Uma vez ao dia um funcionário devidamente treinado e uniformizado com material de proteção (EPI), deverá retirar os sacos plásticos do contentor, colocar um novo saco plástico. Os resíduos coletados deverão ser dispostos em tambores de 100 ou 200 litros aguardando a passagem do veículo de coleta de lixo. Poderá ainda entrar em contato com empresa de reciclagem e/ou associações que recebem material reciclagem, para destinação final dos RS da área do projeto.

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PARA FISCALIS, TÉCNICOS E SUPERVISORES DE OBRAS

O programa de capacitação e aperfeiçoamento para os empregados e colaboradores da CAGECE visa elevar o padrão de qualidade das obras de construção de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, através do acompanhamento, fiscalização e orientação às empresas contratadas quanto aos preceitos e as diretrizes básicas a serem observadas durante a execução das obras, para atender a legislação ambiental, as demandas sócio-ambientais, as normas de segurança do trabalho e as normas e procedimentos internos (Regulamento Operacional e Manual de Encargos) da CAGECE.



9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Relatório de Impacto Ambiental levantou as condições ambientais, os prováveis impactos do projeto, quantificando-os e avaliando suas consequências, apontando medidas de proteção ambiental que possam minimizar ou mesmo evitar os impactos negativos da obra e maximizar os impactos positivos dela decorrentes, destacando-se principalmente a melhoria da qualidade de vida e a manutenção da qualidade ambiental.

Na concepção do SES de Flecheiras, procedeu-se a um amplo estudo de todas as diretrizes e parâmetros necessários e suficientes para a completa caracterização da infraestrutura projetada. O projeto foi concebido em consonância com as legislações pertinentes, nas esferas de nível federal, estadual e municipal, destacando a Resolução CONAMA Nº 5, de 15 de junho de 1988; a Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997; a Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (Política Nacional de Saneamento Básico); e, Lei Federal Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 e Lei Federal Nº 12.727, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012 (Novo Código Florestal).

O SES de Flecheiras foi concebido e projetado para coletar, transportar e tratar o esgoto produzido, no alcance de 20 anos, em duas bacias coletoras. As redes coletoras das duas sub-bacias possuem uma extensão total de 12.567 m de tubulação de PVC - DN 150mm e 200mm, e será considerada nas vias. O projeto apresenta duas Estações Elevatórias de Esgoto. Também será implantada uma Estação elevatória de esgoto da ETE, cujo recalque do esgoto bruto da área da ETE para a caixa de areia elevada será feito por meio de uma estação elevatória que contará com dois conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

Referente ao dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgoto, este foi realizado em atendimento às especificações técnicas pertinentes

da ABNT, as recomendações adotadas na CAGECE e a legislação ambiental vigente, que recomenda efluente com concentração de DBO solúvel menor que 60mg/L e coliformes até 5.000 NMP/100mL.

O tratamento preliminar de esgoto bruto da sub-bacia 1 será constituído de caixa de grade, caixa de areia e calha Parshall. O tratamento preliminar de esgoto bruto da sub-bacia 2 será constituído apenas de gradeamento, já que a contribuição desta sub-bacia é pequena.

O efluente tratado será encaminhado, através do emissário final a um lago de monitoramento, alimentando também um aquário ornamental, a partir deste lago este emissário final será encaminhado a um córrego dentro da área da ETE.

A comunidade de Flecheiras apresenta um padrão heterogêneo nas edificações, caracterizadas em residenciais e comerciais. Não há presença de atividades industriais. As ligações de esgoto do SES de Flecheiras serão feitas através de ligações domiciliares e intradomiciliares no padrão da CAGECE.

O estudo de alternativas teve o objetivo de avaliar as opções possíveis para a configuração do sistema de esgotamento sanitário de Flecheiras - Trairi, considerando-se os aspectos tecnológicos, ambientais e financeiros.

Foram realizadas três técnicas e locacionais do projeto da ETE em Flecheiras, conforme apresentado neste capítulo, sendo a que foi denominada de Alternativa 2 foi a mais viável, baseando-se no critério técnico-operacional e ambiental, considerando a eficiência na remoção de DBO e DQO, a possibilidade de uma instalação compacta e apresentar grande espaço físico disponível, sem a necessidade de promover desocupações.

O ambiente da área de implantação do sistema de esgotamento sanitário (área urbana de Flecheiras) está geologicamente inserido na unidade litoestatigráfica Depósitos Litorâneos, que corresponde a presença de sedimentos praias e eólicos. O relevo da área do projeto do

SES de Flecheiras apresenta padrões bastante distintos decorrentes do condicionamento geológico local, estando presente na Planície Litorânea e sendo constituída por faixa de praia, planície de deflação e campo de dunas (móveis e fixas). A classe de solo presente é denominada de Neossolos Quarzarênicos. Ocorre a presença de drenagem natural na área de implantação da ETE.

A AII do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras encontra-se inserida no Ambiente do Complexo Litorâneo. A AID é constituída pelo Geossistema Secundário (ou antrópico), formado por áreas consolidadas por ocupação humana, plantios espalhados principalmente de *cocos nucifera* (coqueiros) e frutíferas esparsas e em seu entorno encontra-se manchas residuais de Mata Litorânea. Na ADA, a cobertura vegetal está completamente antropizada apresentando *Cocos nucifera* (coqueiros) e principalmente *Anacardium occidentale* (cajueiros).

Referente à fauna, as espécies encontradas não constam na Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e estão categorizadas em *least concern* (pouco preocupante) ou não fazem parte da Lista Vermelha da *Internacional Union for Conservation of Natura*. Todas as espécies são naturais da região estudada e possuem ampla distribuição geográfica, não havendo nenhuma espécie considerada endêmica.

Foi registrada a predominância de espécies adaptadas a ambientes urbanos ou áreas rurais antropizadas. Isso foi mais evidente para o grupo das aves.

Conclui-se que a área amostrada neste estudo apresenta considerável diversidade de espécies da fauna terrestre. Dessa forma, visando um controle dos impactos negativos gerados pelo crescimento urbano, ações de preservação dos ambientes menos alterados são de extrema importância para a manutenção dos processos ecológicos mantidos pelas espécies residentes.

Das duas análises de águas superficiais realizadas no corpo hídrico que será o corpo receptor da ETE, foram constatadas na análise bacteriológica ausência de coliformes termotolerantes e coliformes totais. Sobre as bactérias heterotróficas, a quantidade estava abaixo da legislação. Referente aos ensaios físico-químicos, somente o cloro residual livre apresentou análise fora dos parâmetros. O pH das análises apresentou valores dentro dos parâmetros.

A área do projeto não está inserida em unidades de conservação. Referente às áreas prioritárias, está presente na Litoral Trairi-Paracuru (CaZc203), de alto valor paisagístico e potencial ecoturístico.

Partindo-se do princípio de que toda intervenção no ambiente gera efeitos benéficos e/ou adversos, e em diferentes graus de magnitude e duração, o projeto do SES de Flecheiras, resultará em impactos ambientais, os quais são prognosticados considerando-se uma relação de causas e efeitos, conforme apresentado no Capítulo 6 deste estudo.

Do total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do projeto, foram identificados 155 impactos, sendo 96 (61,94%) que correspondem aos impactos de efeito benéfico e 59 (38,06%) que são impactos de efeito adverso. O maior número de impactos ocorrerá durante a fase de implantação, onde foram contabilizados 63 impactos ambientais, sendo 28 impactos benéficos e 35 impactos adversos. Estes impactos estão relacionados com a implantação do canteiro de obras, interdição das vias de acesso, lançamento de poeiras, emissão de gases e de ruídos, etc. Na fase de operação foram identificados 51 impactos ambientais, sendo 30 impactos benéficos e 21 impactos adversos, onde os benéficos estão relacionados à proteção da rede de drenagem, monitoramento ambiental, capacitação profissional, benefícios à saúde da população, etc.

Devido aos riscos advindos do contato direto com o esgoto, os operadores devem estar conscientes da necessidade do uso permanente

dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI, como máscaras, luvas, botas e uniformes.

Foi realizado o Plano de Desmatamento Racional, onde foi recomendado que a matéria-prima florestal oriunda da supressão da vegetação a ser autorizada será destinada ao aterro público, visto tratar-se de material oriundo de limpeza urbana. O material poderá ser triturado para facilitar seu transporte. Como compensação ambiental foi sugerido, após implantação da Estação de Tratamento, formar um cordão vegetal em torno da ETE sugerindo-se coqueiros e cajueiros. A implantação de cerca verde caracteriza-se pela manutenção preventiva da vegetação, visando a sua longa permanência e conseqüentemente melhoria da área.

Referente aos estudos arqueológicos, foi dada entrada do processo junto ao IPHAN.

Conclui-se, portanto que o Sistema de Esgotamento Sanitário a ser implantado em Flecheiras é viável em termos legais, técnico, ambiental, social e econômico, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- ❖ Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental;
- ❖ Informar para a SEMACE qualquer alteração no projeto original;
- ❖ Preservar as APPs da área de influência direta do projeto;
- ❖ Adotar as medidas mitigadoras e os planos e programas de monitoramento técnico e ambiental, propostos para cada ação do projeto; e,
- ❖ Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente, seja no âmbito municipal, estadual e federal.

O SES a ser implantado em Flecheiras será um promotor do desenvolvimento local, pois trará impactos diretos na promoção da saúde humana, na qualidade de vida da população, valorização do turismo e um meio ambiente equilibrado.

10. EQUIPE TÉCNICA

Cléber Roza de Oliveira

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, CREA REG. NAC. 0607350920

Danilo Saraiva Araujo

BIÓLOGO, CRBIO 67.347/05-D

Dennys Diniz Bezerra

ENGENHEIRO SEG. TRABALHO, CREA REG NACIONAL Nº 060150464-0
ESPECIALISTA EM GESTÃO AMBIENTAL
MESTRANDO EM ENG. AMBIENTAL

John Klefesson C. do Nascimento

GEÓGRAFO, CREA REG. NAC. 0612789659

José Alves da Silva

GEÓLOGO, CREA REG. NAC 0605999244

Leonardo Rêgo Câmara

GEÓGRAFO, CREA REG. NAC. 06014609453

Marusia Silva Simão

PEDAGOGA

Equipe de apoio:

Débora dos Santos Bezerra
Graduanda em Engenharia Ambiental

Cleiton Araújo de Oliveira
Técnico em Meio Ambiente

Fortaleza, janeiro de 2016.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

JOSÉ ALVES DA SILVA
GEÓLOGO, CREA REG. NAC 0605999244

11. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



01 – Rodovia CE-346, via de acesso à Flecheiras.



02 – Área destinada para a implantação da ETE.



03 – Campo de dunas no entorno da área do projeto.



04 – Cultivo de coqueiros em Flecheiras.



05 – Vista panorâmica do setor Oeste da sub-bacia 01 do projeto.



06 – Praia de Flecheiras.



07 – Via de acesso às praias e à área central da comunidade de Flecheiras.



08 – Campo de dunas fixas ao Leste de Flecheiras.



09 – Área destinada para a implantação da EEE da sub-bacia 02.



10 – Coletores de resíduos sólidos presentes em Flecheiras.



11 – Coleta de dados com uma das agentes de saúde da comunidade.



12 – Empreendimento imobiliário sendo implantado na região.



13 – Igreja católica localizada na área central da comunidade.



14 – Área destinada para a implantação da EEE da sub-bacia 01.



15 – Drenagem pluvial presente em Flecheiras.



16 – Placa informando sobre a implantação do SES em Flecheiras.



17 – Vias de acesso em leito natural em área da sub-bacia 02.



18 – Via de acesso pavimentada na área central de Flecheiras.



19 – Corpo hídrico presente na área destinada à ETE.



20 – Sistema de drenagem implantado em Flecheiras.



21 – Área central de Flecheiras, próxima da praia.

12. GLOSSÁRIO



Abrigo de resíduos

Local apropriado para armazenar temporariamente os resíduos, e recipientes de acondicionamento.

Absorção da água

Quando as gotas de água das chuvas ficam retidas na camada superior do solo. Se o solo e o subsolo são porosos a água passa a infiltrar-se por efeito da gravidade.

Acondicionamento

Consistem no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com as características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos.

Adensamento (em Pedologia)

Redução natural do espaço poroso e o conseqüente aumento da densidade de camadas ou horizontes do solo, por dissecação ou precipitação química. Quando resultante da ação antrópica é denominado compactação.

Aeróbica

Condição de que depende a vida do organismo ou em que se desenvolve na presença de oxigênio livre em condições subaéreas ou subaquáticas.

Aerossol

Mistura de substâncias líquidas com gás em uma lata, onde o gás impulsiona o líquido para fora quando um mecanismo é ativado.

Aflorante

Que aflora, que emerge.

Afluente

Curso de água que deságua em outro curso de água, considerado principal, ou em um lago, contribuindo para o aumento de volume dos mesmos.

Água lântica

Denominação genérica para indicar toda água parada, como a dos lagos.

Água lótica

Denominação utilizada para as águas correntes, como a dos rios.

Água salobra

Água contendo minerais dissolvidos em quantidades que excedem os padrões normalmente aceitos para usos municipal, doméstico e de irrigação. Água contendo de 1000 a 4000 ppm de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT).

Agenda 21

Protocolo contendo uma lista de compromissos e ações, entre os quais os de reestruturar a economia, assegurando a sobrevivência humana digna, preservando a saúde e os recursos naturais do planeta, objetivando o Desenvolvimento Sustentável. O protocolo foi assinado por mais de uma centena de países, incluindo o Brasil, durante a Conferência de Cúpula da Organização das Nações Unidas, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992 - a Rio 92.

Águas residuais ou residuárias

São todas as águas descartadas que resultam da utilização para diversos processos.

Ambiental

Relativo ao meio ambiente, que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas.

Ambiente

Sistema constituído por fatores naturais, culturais e sociais, inter-relacionados entre si, que condicionam a vida do homem e que por sua vez são constantemente modificados e condicionados por este. Tudo aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas. O ambiente pode ser favorável ou desfavorável ao desenvolvimento dos seres vivos na terra.

Amostra

Porção representativa de água, ar, qualquer tipo de efluentes ou emissão atmosférica ou qualquer substância ou produto, tomada para fins de análise de seus componentes e suas propriedades.

Anaeróbicas

Condições nas quais o organismo não requer oxigênio para viver e se reproduzir.

Ancoradouros

Lugar próprio para a ancoragem segura de navios ou outras embarcações.

Área urbana

Área de uma cidade definida pelo perímetro urbano.

Arenoso

Termo aplicado a algumas classes texturais do solo, que apresentam grande quantidade de areia, com menos de 15% de argila.

Argissolo

Denominação aplicada a solos constituídos por material, que apresentam como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico.

Aterro sanitário

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos a saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos

ambientais. Utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada.

B

Bacia de drenagem

Área abrangida por um rio ou por um sistema fluvial composto por um curso principal e seus tributários.

Bacia hidrográfica

Superfície limitada por divisores de água que são drenados por um curso d'água, como um rio e seus tributários, às vezes formando um lago. Área contribuinte, normalmente expressa em km². O mesmo que bacia de drenagem.

Biodegradável

Substância que pode ser decomposta por processos biológicos naturais.

Bombona

Reservatório plástico resistente, revestido pelas laterais com ferro, usado para armazenamento de produtos químicos e resíduos sólidos.

C

Captação

Conjunto de estruturas e dispositivos construídos ou montados junto a um manancial, para suprir um serviço de abastecimento público de água destinada ao consumo humano.

Cascalho

Denominação utilizada para fragmentos grossos com diâmetros compreendidos entre 0,2 cm e 2 cm.

Cenozóico

Era do tempo geológico desde o final da Era Mesozóica (65 milhões de anos atrás) até o presente. Compreende os Períodos e épocas em milhões de anos: Quaternário - Época Pleistoceno - 1,6 milhões de anos até o presente Terciário Épocas: Plioceno - 5,2 a 1,6; Mioceno - 23,3 a 5,2; Oligoceno - 35,4 a 23,3; Eoceno - 56,5 a 35,4; e, Paleoceno - 65 a 56,5.

Coleta e Transporte

Consistem na remoção dos resíduos sólidos da unidade até o local de tratamento ou destinação final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente (Adaptado da RDC 306/2004).

Coleta seletiva

Processo que consiste na separação e recolhimento dos resíduos descartados por empresas e pessoas. Desta forma, os materiais que podem ser reciclados são separados do lixo orgânico (restos de carne, frutas, verduras e outros tipos de alimentos). Este último tipo de lixo é descartado em aterros sanitários ou usado para a fabricação de adubos orgânicos (Adaptado: LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010).

Contaminação

Ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado em relação direta a efeitos sobre a saúde do homem. Significa a existência de microorganismos patogênicos em um meio qualquer.

Coordenadas

Valores lineares ou angulares que indicam a posição ocupada por um ponto em uma estrutura ou sistema de referência.

Cota

Número que exprime, em metros ou noutra unidade de comprimento, a distância vertical de um ponto a uma superfície horizontal de referência.

Curva de nível

Linha que se apresenta em um mapa ou carta, destinada a retratar matematicamente uma forma de relevo, unindo todos os pontos de igual altitude, situados acima ou abaixo de uma superfície de referência, em geral o nível médio do mar. Curvas de nível muito juntas indicam terreno muito íngreme, abrupto; o afastamento de uma para a outra indica região pouco íngreme.



Desenvolvimento sustentável

Paradigma de desenvolvimento surgido a partir das discussões das décadas de 1970 e 1980, sobre os limites ao crescimento da população humana, da economia e da utilização dos recursos naturais.

Destinação final

Conjunto de técnicas e tecnologias que buscam propiciar as melhores condições sanitárias, estéticas, sociais, econômicas e energéticas, de acordo com os padrões de cada comunidade, para o tratamento e disposição de resíduos.

Distrófico

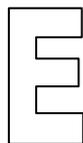
Solo que apresenta saturação por bases e saturação por alumínio inferiores a 50%.

Domínio morfoestrutural

Grandes conjuntos estruturais, que geram arranjos regionais de relevo, guardando relação de causa entre si.

Drenagem

Feição linear negativa, produzida por água superficial de escorrência, e que modela a topografia de uma região.



Ecologia

Ciência que estuda todas as relações entre os organismos atuais e os ambientes envolventes, a distribuição dos organismos nestes ambientes, bem como a natureza das suas interações.

Ecossistema

Conjunto de uma comunidade de organismos e seu meio ambiente funcionando como uma unidade ecológica na natureza.

Efluentes

São produtos líquidos e gasosos resultantes de diversas ações do homem. Em sua maioria, estão subdivididos em efluentes industriais e domésticos, porém existem outras divisões desses resíduos.

El Niño

Fenômeno climático, de caráter atmosférico-oceânico, em que ocorre o aquecimento fora do normal das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Equatorial. Este fenômeno costuma alterar vários fatores climáticos regionais e globais como os índices pluviométricos (em regiões tropicais de latitudes médias), padrões de vento e deslocamento de massas de ar. O período de duração do El Niño varia entre 10 e 18 meses e ele acontece de forma irregular (em intervalos de 2 a 7 anos).

Emissário

Canalização para esgoto ou escoamento de águas ou detritos.

Endêmica

Próprio a uma região ou população específica (Geografia). Doença que está sempre presente numa determinada área (Medicina).

Escudo (em Geologia)

Ampla área de exposição de rochas do embasamento cristalino, em regiões cratônicas, com superfície suavemente convexa, circundada por plataformas cobertas por sedimentos.

Esgoto sanitário

Efluente líquido formado pela reunião de despejos de diversas origens, entre elas esgoto doméstico, esgoto de estabelecimentos comerciais e institucionais, despejos industriais, efluentes agrícolas, etc.

Espécie extinta

Espécie animal ou vegetal de cuja existência não se tem mais conhecimento por um período superior a 50 anos.

Espécie nativa

Espécie vegetal ou animal que, suposta ou comprovadamente, é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

Espécie pioneira

Espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desprovidas de plantas, em razão da atuação do homem ou de agentes naturais.

Espécie rara

Espécie vegetal ou animal que não está ameaçada e nem é vulnerável, porém corre um certo risco, pelo fato de apresentar distribuição geográfica restrita, ou habitat pequeno, ou ainda baixa densidade na natureza.

Estação Elevatória de Esgoto

Unidade de um SES que realiza o tratamento de efluentes em grande quantidade, exigindo um tratamento mais eficaz.

Estação de Tratamento de Esgoto

Unidade de um SES provida de bombas hidráulicas e tanques que elevam e aumentam a pressão do líquido em um sistema de captação ou distribuição da água limpa ou residuária (efluentes e esgotos).

Estratigrafia

Ciência que estuda a sucessão original e a idade das rochas estratificadas, assim como as suas formas, distribuição, composição litológica, conteúdo paleontológico, propriedades geofísicas e geoquímicas, ou seja, de todos os caracteres, propriedades e atributos das mesmas como estratos, buscando inferir os seus ambientes de origem e sua história geológica.

Eutrófico

Solo que apresenta em uma seção de controle de 1m de profundidade, contado a partir dos 25cm superficiais, ou menos quando ocorrer contato lítico ou litóide antes dos 125cm, e saturação por bases com valor V igual ou superior a 50%, determinada a pH 7,0.

Evapotranspiração

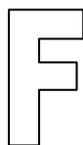
Soma de todas as perdas de água, devidas à sua transformação em vapor, quaisquer que sejam os fatores postos em jogo.

Exorréica

Que drena para o mar.

Extrativismo

Atividade que consiste em extrair da natureza quaisquer produtos que possam ser cultivados para fins comerciais ou industriais.



Fáceis

Termo que significa aspecto geral de uma rocha, no que se refere ao seu aspecto litológico, biológico, estrutural, e mesmo metamórfico, bem com aspectos que refletem o ambiente no qual a rocha foi formada.

Fatores climáticos

Condições físicas ou geográficas que condicionam o clima interagindo nas condições atmosféricas, tais como a latitude, altitude, as correntes

marítimas, a distribuição das terras e mares, a topografia, a cobertura vegetal etc.

Filo

Categoria taxionômica mais elevada do reino animal, e que corresponde a um grupo de animais que obedecem a um plano similar de organização, resultante de uma ascendência comum. Em Botânica, sua congênera é a divisão.

Filtração

Processo físico adotado para o tratamento da água que é destinada ao abastecimento, e que consiste na utilização de um leito artificial, usualmente de areia e pedra, sobre o qual a água bruta ou a água decantada é distribuída, havendo a retenção de partículas finas e/ou flocos na passagem por esse meio filtrante.

Fitoecologia

Ramo da ecologia voltado ao estudo das relações entre os vegetais e o ambiente ou entre as diferentes espécies de uma comunidade sem referência ao ambiente.

Flora

Conjunto de entidades taxonômicas vegetais (espécies, gêneros etc.) que compõe a vegetação de um território de dimensões consideráveis.

Formação (em Geologia)

Unidade fundamental da classificação litoestratigráfica. Trata-se de um corpo rochoso caracterizado pela relativa homogeneidade litológica, forma comumente tabular, geralmente com continuidade lateral e mapeável na superfície terrestre ou em sub-superfície.

Fossa rudimentar

Escavação sem revestimento interno, na qual os dejetos caem no terreno, sendo que parte se infiltra e parte sofre decomposição no fundo. Não

existe nenhum deflúvio, mostrando-se como um dispositivo perigoso, e que somente deve ser utilizado em última instância.

Fossa séptica

Tanque de sedimentação e digestão, no qual é depositado o lodo constituído pelas matérias insolúveis das águas residuárias que passam pelos mesmos, sofrendo decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas.



Geocossistema

Unidade da paisagem que se individualiza por apresentar características a nível biótico, abiótico e humano que lhes conferem uma unidade. É configurado por uma estrutura, função e dinâmica, variáveis no tempo e no espaço, e produzidas historicamente sob a ação de forças naturais e humanas.

Geográfica

Relativo à geografia – ciência que estuda a distribuição dos aspectos físicos e humanos da superfície terrestre, onde os localiza, descreve, explica e inter-relaciona.

Geologia

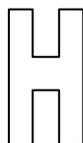
Ciência que estuda o globo terrestre desde o momento em que as rochas se formaram até o presente.

Geomorfologia

Ciência que estuda o relevo da superfície terrestre, sua classificação, descrição, natureza, origem e evolução, incluindo a análise dos processos formadores da paisagem.

Geossistema

Classe peculiar de sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, e que apresentam mobilidade cada vez maior devido a atuação do homem.



Hectare

Unidade de área equivalente a um quadrado com 100 m de lado e perfazendo, portanto, 10 000 m².

Herpetofauna

Conjunto das espécies de répteis e anfíbios que vivem em uma determinada região.

Hidrogeologia

Ciência que trata da ocorrência, distribuição e do movimento das águas subterrâneas, levando em consideração suas propriedades físicas e químicas, suas interações com os meios físicos e biológico e suas reações à ação do homem.

Horizonte (Pedologia)

Seção à superfície ou paralela a esta, de constituição mineral ou orgânica, resultante da atuação de processos pedogenéticos.



Índice pluviométrico

Medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água (chuva, neve, granizo) num determinado local durante um dado período de tempo.

Infectocontagioso

Que causa infecção e se dissemina por contágio.

Insumos

Cada um dos elementos (matéria-prima, equipamentos, capital, horas de trabalho etc.) necessários para produzir mercadorias ou serviços.

Infiltração

Fluxo da água da superfície do solo para o subsolo, ou de um meio poroso para um canal, dreno, reservatório ou conduto.

Inflamabilidade

Aqueles que podem entrar em ignição quando em contato com oxigênio ou com outros oxidantes, através de choques mecânicos, aumento de temperatura e reações químicas (Cód. D001 - Adaptado a NBR10004/2004).



La Niña

Fenômeno oposto ao El Niño, ou seja, um fenômeno que ocorre nas águas do pacífico equatorial e altera as condições climáticas de algumas regiões do mundo.

Legislação ambiental

Conjunto de regulamentos jurídicos destinados especificamente às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

Litoestatigrafia

Subdivisão da estratigrafia, ciência geológica associada ao estudo dos estratos ou camadas rochosas.

Litoral

Termo que designa a faixa de terra junto à costa marítima que engloba cerca de 50 km para o interior, dependendo da legislação de cada país.

Lixo

Restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

Lodo

Denominação utilizada para os sólidos acumulados e separados dos líquidos - água ou água residuária - durante um processo de tratamento, ou depositados no fundo dos rios ou outros cursos d'água.



Manejo

Consiste no conjunto de ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos gerados, com foco nos aspectos intra e extra estabelecimento, de acordo com as etapas de segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final.

Mastofauna

Conjunto das espécies de mamíferos que vivem em uma determinada região.

Meridiano

Linha de referência norte - sul, em particular o círculo máximo que passa através dos polos geográficos da Terra, de onde as longitudes e os azimutes são determinados.

Microclima

Condição climática de uma pequena área resultante da modificação das condições climáticas gerais, por diferenças locais em elevação ou exposição.

Mineral

Elemento ou composto químico de ocorrência natural formado como produto de processos inorgânicos.

Morfoestrutura

Feição em que a forma de relevo e a drenagem estão estreitamente relacionados à estrutura geológica, seja ela de caráter dobrado, falhado ou lineagênico, podendo apresentar feição positiva ou negativa, ou ainda estar à superfície ou então inumada por espessa sequência sedimentar.

N

Nascente

Ponto no solo ou numa rocha de onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno ou para um corpo d'água. O mesmo que fonte.

Neossolos

Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos que caracterizam como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte no diagnóstico.

O

Orográfico

Relativo à orografia - estudo das nuances do relevo de uma região.

P

Paisagismo

Processo de preparação e realização de paisagens.

Pedologia

Ciência que trata da origem, morfologia, distribuição, mapeamento e classificação dos solos.

Perenifólia

Planta ou comunidade vegetal em que o processo de queda de folhas se dá de forma paulatina, na mesma proporção do surgimento de folhas novas, nunca ficando totalmente desprovida de folhagem.

pH

Parâmetro químico que indica a concentração de íons de hidrogênio em uma solução aquosa; variando de 0 a 14, sendo 7 o neutro. Valores abaixo de 7, indicam uma solução ácida (corrosiva) e acima, básica (incrustante).

Planície

Termo genérico referente a qualquer área plana ou suavemente ondulada de dimensões variadas que ocorre mais frequentemente em áreas de baixa altitude, e onde são predominantes os processos de deposição e acumulação de sedimentos.

Planialtimétrico

Junção da palavra plani com a palavra altimetria. Plani significa mapa que representa toda superfície terrestre em um plano retangular; e, altimetria significa a operação que mede as altitudes de pontos em um terreno. Diante disso, representa as informações planimétricas e altimétricas em uma única planta, carta ou mapa.

Poço Artesiano

Poço que capta a água de um aquífero confinado, sendo que o nível da água, no poço, eleva-se além do topo da formação aquífera.

Poluentes

Substância, compostos ou elementos causadores de poluição.

Poluição

Degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas,

afetem desfavoravelmente a bota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

População

Conjunto de indivíduos da mesma espécie vivendo em um determinado local.



Quaternário

Período mais recente da Era Cenozóica, e que se estende desde aproximadamente 1,75 milhões de anos até os dias atuais.



Recurso natural

Denominação aplicada a todas as matéria-prima, tanto aquelas renováveis como as não renováveis, obtidas diretamente da natureza, e aproveitáveis pelo homem.

Recursos hídricos

Quantidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, presentes em uma região ou bacia, disponíveis para qualquer tipo de uso.

Resíduos sólidos

São resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública

de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Rio intermitente

Curso d'água que circula em certas épocas do ano, sendo alimentado por água de nascentes, por águas superficiais ou até mesmo pela fusão da neve. Comum em regiões semiáridas.

Rocha

Agregado natural de substância minerais, resultantes de um processo geológico determinado e que constitui parte essencial da litosfera.

Ruído

Som ou conjunto de sons, frequentemente desagradáveis ao ouvido; rumor contínuo e prolongado.



Salubridade

Qualidade, estado ou condição do que é salubre.

Saneamento

Conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica

Sedimentação

Deposição de material sob a forma sólida em condições físico-químicas normais na superfície terrestre.

Segregação

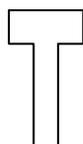
Consiste na separação do resíduo no momento e local de geração, de acordo com as características físicas e químicas.

Sequeiro

Técnica agrícola para cultivar terrenos onde a pluviosidade é diminuta.

Sustentável

Origem no latim sustentare, que significa sustentar, apoiar, conservar. O conceito está normalmente relacionado com uma mentalidade, atitude ou estratégia que é ecologicamente correta, e viável no âmbito econômico, socialmente justa e com uma diversificação cultural.



Tectônica

Estudo dos movimentos contínuos e descontínuos da crosta terrestre devido a esforços de tensões e deformações.

Topografia

Descrição detalhada e precisa de um lugar, um terreno, etc. Modo de representação gráfico das particularidades e formas de um terreno, contendo seus acidentes naturais e artificiais.

Toxicidade

Aqueles que, quando absorvidos pelos organismos (via ingestão, via inalação ou via pele e mucosa), causam distúrbios fisiológicos podendo conduzir a morte.

Tratamento

Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características, que leve à redução ou eliminação do risco de causar doenças e/ou impacto ambiental.

Turismo

Atividade que as pessoas realizam durante suas viagens e permanência em lugares distintos dos que vivem, por um período de tempo inferior a um ano consecutivo, com fins de lazer, negócios e outros.



Umidade relativa

Razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado. Geralmente é expressa na forma de porcentagem.

Unidade de Conservação

Espaço territorial e seus componentes, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de preservação e/ou conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.



Vazadouro

Local onde são depositados os resíduos sólidos, sem que sejam adotadas medidas de proteção ao meio ambiente.

Vetores

Que ou o que é capaz de transmitir um parasita entre hospedeiros (diz-se de animal).



ZONA LITORÂNEA

Área do fundo marinho compreendida entre a preamar e a baixamar, rica em oxigênio dissolvido, com movimentação da água e presença da luz solar.

Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Instrumento de racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento das atividades econômicas. O ZEE serve como subsídio a estratégias e ações para a elaboração e execução de planos regionais de busca do desenvolvimento sustentável.

Zoneamento Geoambiental

Integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário.** Geomorfologia, São Paulo, n. 18, p. 1-23, 1969

_____. **O domínio morfoclimático das caatingas brasileiras.** São Paulo, Instituto de Geografia, USP. 1974.

AFFONSO, I. P.; ODA, F. H.; LATINI, J. D. Predação de *Bryconamericus iheringii* (Boulenger, 1887)(Characiformes: Characidae) por *Rhinella icterica* (Spix, 1824)(Anura: Bufonidae) no sul do Brasil. **Biota Neotropica** 9:157-185, 2014.

ALBUQUERQUE, N. R.; GALATTI, U.; DI-BERNARDO, M. **Diet and feeding behaviour of the Neotropical parrot snake (*Leptophis ahaetulla*) in northern Brazil.** Journal of Natural History,41:1237-1243, 2007.

ANDERSON, M. J.; CRIST, T. O.; CHASE, J. M.; VELLEND, M.; INOUE, B. D.; FREESTONE, A. L.; SANDERS, N. J.; CORNELL, H. V.; COMITA, L. S.; DAVIES, K. F.; HARRISON, S. P.; KRAFT, N. J. B.; STEGEN, J. C.; SWENSON, N. G. Navigating the multiple meanings of b diversity: a roadmap for the practicing ecologist. **Ecology Letters**, 14:19–28, 2011.

ARCAS, A. P. **Hábitos alimentarios del lagarto *Ameiva ameiva melanocephala*** Barbour y Noble, 1915 (Sauria-Teiidae), en un bosque húmedo del estado Miranda, Venezuela. Tomo LVII, nº 147, 1997.

ÁVILA-PIRES, T. C. S.. **Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata).** Zool. Verh. Leiden, 299:1-706, 1995.

AZEVEDO NETTO. **Manual de hidráulica.** Ed. Edgar Blücher. São Paulo. 1998.

BATISTA, R. C.; CARVALHO, C. B.; FREITAS, E. B.; CUNHA, S.; FRANCO, C. D. C. B.; COELHO, W. A.; FARIA, R. G. Diet of *Rhinella schneideri* (Werner, 1894)(Anura: Bufonidae) in the Cerrado, Central Brazil. **Herpetology Notes**, 4:17-21, 2011.

BENÍCIO, T.; RODRIGUES, R. A.; SALLES, R. O. L. Herbivoria em *Rhinella icterica* (Amphibia: Anura: Bufonidae). **Saúde e Ambiente em Revista**, 6, 1-3, 2011.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global, esboço metodológico**. trad. O. Cruz. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo. 1971. p. 27 Caderno de ciências da terra.

BOTH, C; SOLÉ, M.; DOS SANTOS, T. G.; CECHIN, S. Z. The role of spatial and temporal descriptors for neotropical tadpole communities in southern Brazil. **Hydrobiologia**, 624(1):125-138, 2009.

BORGES-NOJOSA, D.M.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos nordestinos. *In: Ecologia e conservação da caatinga*, p. 463-505. LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C., ed., Recife, Editora Universitária da UFPE.

BRAGA; R.; **Plantas do Nordeste - Especialmente do Ceará**; Coleção Mossoroense; Natal - RN.

BRANDÃO, R.L. **Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza - Projeto SINFOR: Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza**. CPRM, Fortaleza. 1995. 100p

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Folha SA. 24 Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro: 1981.

_____. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Atlas climatológico do Brasil**. Rio de Janeiro: 1969, 100p.

CANEDO, C.; BILATE, M. Geographic distribution. *Rana palmipes*. **Hepetological Review**. 36(3):334, 2005.

CARRANZA, S.; ARNOLD, E. N. Systematics, biogeography, and evolution of *Hemidactylus geckos* (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 38(2):531-545, 2006.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. & RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. **O meio ambiente: histórico e contextualização**. São Paulo: 1997. p. 9 – 26.

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente / SEMACE - **Legislação básica**. Fortaleza: 1990, 476 p.

CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPECE - **Anuário Estatístico do Ceará 2014**. Fortaleza: 2015.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Significância da teoria de sistemas em geografia física**. São Paulo: 1987. p. 119 – 127 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

CICCHI, P.J.P. *Tupinambis merianae* (Tegu). Diet. **Herpetological Review** 37:347,

CITES. Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apêndices I, II e III. Disponível <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>. Acesso 13 mai. 2014.

CLIVAR/BRASIL. **Um programa nacional do clima**. Versão preliminar, 78 p, 1998.

CPRM, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará**. Meio Digital. CPRM, Fortaleza: 1998.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)**, 345:101-118, 1994.

CRUZ, Olga. **A geografia física, o geossistema, a paisagem e os estudos dos processos geomorficos**. São Paulo: 1985. p. 53 – 64 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

CRUZ-NETO, A.P.; ANDRADE, D.V. The effect of recent diet on prey odor discrimination by juvenile tegu lizard, *Tupinambis teguixin* (Sauria, Teiidae). **Zoologische Anzeiger**, 230:123-129, 1993.

DANIELS, R. J.; JOSHI, N.V.; GADGIL, M. On the relationship between bird and woody plant species diversity in the Uttara Kannada district of south India Proc Natl Acad Sci USA, 89: 5311–5315, 1992.

DE LA RIVA, I., KÖHLER, J., LÖTTERS, S.; REICHLER, S. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated checklist, distribution, taxonomic problems, literature and iconography. **Revista Española de Herpetologia**, 14:19-164, 2000.

DIAS, E.J.R.; ROCHA, C.F.D. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis*. e *C. ocellifer*, Teiidae) in the restinga habitat of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 67(1):41-46, 2007.

NOTE SÁ, T. **Avaliação de impactos ambientais. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais**, GAPLAN / SUDEMA, João Pessoa: 1991, 373 p., il.

DUELLEMAN, W. E. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. **Miscellaneous Publications of the University of Kansas**, 65:1-352, 1978.

DURÉ, M. I.; KEHR, A. I.; SCHAEFER, E. F. Niche overlap and resource partitioning among five sympatric bufonids (Anura, Bufonidae) from northeastern Argentina. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, 8(1):27-39, 2009.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. S. Estratégias de uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LINS, L. V. (Org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; UFPE, 2004, p. 329-340.

EMBRAPA. 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: 412p.

EMBRAPA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed.** – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide** (2ª edição). Chicago: The University of Chicago Press, 307 pp., 1997.

FEDERICO, L.; CACIVIO, P. M. **Geographic distribution, *Hemidactylus mabouia***. Herpetological. Review, 31(1):53, 2002.

FERREIRA, A.S.; FARIA, R.G. **First record of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Anura: Ranidae) for the State of Sergipe, Brazil**. Herpetology Notes, 4:139-140, 2011.

FREITAS, E. B. **Levantamento das populações de mamíferos e aves em um fragmento de Caatinga no Alto Sertão sergipano**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, 79 pp., 2010.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 5.6. Electronic. Disponível em: < <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> >. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em: 13/05/2015.

_____. **Amphibian species of the World**: an online reference. Version 5.5 Acesso em: < <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia> >. Acesso em: 13/05/2015.

_____. 2008. **Amphibia Species of the World**: an Online Reference. American Museum of Natural History, New York. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia>>. Acesso em: 13/05/2015.

FUENMAYOR, G. R.; UGUETO, G. N.; BAUER, A.; BARROS, T.; MANZANILLA, J. **Expansion and Natural History of a successful colonizing gecko in Venezuela** (Reptilia: Gekkonidae: *Hemidactylus mabouia*) and the discovery of *H. frenatus* in Venezuela. *Herpetological Review*. 36(2):121-125, 2005.

HEYER, W. R. **The adaptive ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae)**. *Evolution*, 23:421-428, 1969.

HILLIS, D. M.; Sá, R. Phylogeny and taxonomy of the *Rana palmipes* group (Salientia: Ranidae). **Herpetological Monographs**, 2:1-26, 1988.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário Geológico e Geomorfológico**. 8ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 446 p.

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. Rio de Janeiro: ABES, 3. ed. 1995

KASPEROVICZUS, K. N.; KRÜGER, A. C.; MARQUES, O. A. An elongated meal: the tegu lizard *Salvator merianae* eats snakes and amphisbaenians. **Herpetology Notes**, 8:21-23, 2015.

KITTEL, R. N.; SOLÉ, M. Diet of the striped snouted treefrog *Scinax squalirostris* (Anura: Hylidae) in southern Brazil. **Herpetology Notes**, 8:157-160, 2015.

LA MARCA, E. C.; AZEVEDO-RAMOS, L. A.; COLOMA, SANTIAGO, R.; Hardy, J. 2010. *Lithobates palmipes* The IUCN Red List of Threatened

Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 May 2015.

LEOPOLD, L. B. et al. **A procedure for aevalnating environmental impacts**. URGR, Circular N° 645, Washington, DC, USA: 1971, 13 p.

LINO, S. S. et al. O saneamento básico como condicionante dos padrões de uso e ocupação do solo nas regiões litorâneas -In: **XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Maceió: de 18 a 23 de agosto de 1985. Anais.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Platarum, 1992.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. Malheiros Ed., 4° ed., São Paulo: 1992, 606 p.

MANEYRO, R.; NAYA, D. E.; ROSA, I.; CANAVERO, A.; CAMARGO, A. Diet of the South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. **Iheringia Série Zoologia**. 94(1):57-61, 2004.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, 6:78-150, 1998.

MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F. *Tupinambis teguixin* (Common Tegu). Foraging. **Herpetological Review**, 27:21, 1996.

MELO, Dirce Ribeiro. **Geossistemas: sistemas territoriais naturais**. Belo Horizonte: Inédito. 1995. 6 p

MENEZES, V. A.; SLUYS, M. V.; FONTES, A. F.; ROCHA, C. F. Living in a caatinga-rocky field transitional habitat: ecological aspects of the whiptail lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) in northeastern Brazil. **Zoologia**, 28(1):8-16, 2011.

MINEIRO, P; MARIA, A; VIZZOTO, R. ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental. "In" **Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61**, p. 4-15.

MIRANDA, J. P.; COSTA, J. C. L.; ROCHA, C. F. D. Reptiles from Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Northeastern Brazil. **ZooKeys**, 246:51-68, 2012.

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEOC-USP. 1976, 181p.

MORAIS, J.O & MEIRELES, A.J.A. **Riscos geológicos associados a dinâmica costeira na Praia de Caponga, município de Cascavel, Estado do Ceará**. Revista de Geologia, 1992, p.139-144.

NARVAES, P.; Rodrigues, M. T. Taxonomic revision of *Rhinella granulosa* species group (Amphibia, Anura, Bufonidae), with a description of a new species. **Arquivos de Zoologia**, 40:1-73, 2009.

NUNES; ARAÚJO-FILHO; MENEZES. Recolonização da fauna edáfica em áreas de Caatinga submetidas a queimadas. Caatinga, v. 21, p. 214-220, 2008.

NUNES, J.A. **Tratamento de Águas Residuárias**. Ed. J. Andrade. 3ª Ed. Aracaju, SE. 2001.

OLIVEIRA, R. M.; MACIEL, N. M.; VAZ-SILVA, W. New state of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Anura: Ranidae) in Brazil. **Herpetology Notes**, 3:277-278, 2010.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B. DA; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. DA C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil** (2ª Edição). Occasional Papers in Conservation Biology, nº 6. Conservation International, Arlington, VA, 76 pp., 2012.

PATTON J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil** (2ª Edição). Occasional Papers in Conservation Biology, nº 6. Conservation International, Arlington, VA, 76 pp., 2012.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V., 2005. **Solos e Vegetação do Ceará: características gerais**. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). **Ceará: um Novo Olhar Geográfico**. Fortaleza: edições Demócrito Rocha.

PIANKA, E. R.; VITT, L. J. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press, 348 pp.2003

PRADO, C. P. A.; HADDAD, C. F. B. Size-fecundity relationships and reproductive investment in female frogs in the Pantanal, south-western Brazil. **Herpetological Journal**, 15:181-189, 2005.

POSA, M. R. C.; SODHI, N. S. Effects of anthropogenic land use on forest birds and butterflies in Subic Bay, Philippines *Biol Conserv*, 129:256–270, 2006.

RAMALHO, W. P.; VIANA, F.; BENEVIDES, R.; Silva, E. P.; ALVES-SILVA, R. First record of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Anura, Ranidae) for the state of Piauí, Northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, 4:249-251, 2011.

REIS, N. R. **Mamíferos do Brasil** (2ª Edição). Londrina: Nélio R. dos Reis (2ª Edição), 439 pp., 2011.

RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. **Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus*** (Squamata, Tropiduridae) in a Caatinga area of northeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, 101(3):225-232, 2011.

RIBEIRO, L. B.; GOLIATH, M.; RODRIGUES, R. G.; BARRETO, R. M. F.; FREIRE, E. M. X. **Two new records of *Coleodactylus meridionalis*** (Boulenger, 1888)(Squamata, Sphaerodactylidae) in north-eastern Brazil, including a map and comments regarding its geographical distribution. **Herpetology Notes**, 6:23-27, 2013.

RIBEIRO, R. M.; LIMA, G. S. T.; OLIVEIRA, D. V. FREIRE, E. M. X. *Leptophis ahaetulla* (Parrot Snake). Diet. *Leptophis*. **Herpetological Review**,45:2, 2014.

RIBEIRO, Carlos Mágnio. **Geossistemas: conceitos básicos**. Belo Horizonte: Notas de aula. 1997. p.67

ROBERTO, I. J.; RIBEIRO, S. C.; DELFINO, M. M. S.; ALMEIDA, W. O. **Reptilia, Colubridae, *Helicops angulatus*: distribution extension and rediscovery in the state of Ceará**. *Check List*, 5(1):118-121, 2009.

ROCHA, C. F. D.; ANJOS, L. A. **Feeding ecology of a nocturnal invasive alien lizard species, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818 (Gekkonidae), living in an outcrop rocky area in southeastern Brazil**. *Brazilian Journal of Biology*, 67(3):485-491, 2007.

ROCHA, V. J.; AGUIAR, L. M.; SILVA-PEREIRA, J. E.; MORO-RIOS, R. F. PASSOS, F. C. **Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora:Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in southern Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia, 25 (4): 594-600, 2008.

RÖDDER, D.; SOLÉ, M.; BÖHME, W. **Predicting the potential distributions of two alien invasive Housegeckos (*Gekkonidae: Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*).** North-Western Journal of Zoology, 4(2):236-246, 2008.

RODRIGUES, M. T. **Lizards, snakes and amphisbaenians from the quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil.** Journal of Herpetology, 30:513-523, 1996.

RODRIGUES, D.J., UETANABARO, M. & PRADO, C.P.A. 2004. **Seasonal and ontogenetic variation in diet composition of *Leptodactylus podicipinus* (Anura, Leptodactylidae) in the southern Pantanal, Brazil.** Rev. Esp. Herpetol. 18:19-28.

ROLIM, S.M., KÖNIG, A., CEBALLOS, B.S.O., SOUTO, R.C. **Lagoas de Estabilização e Aeradas Mecanicamente: Novos conceitos.** Editora Universitária da Universidade da Paraíba, João Pessoa- PB, 388 p., 1990.

RYLANDS, A. B.; FARIAS, D. S. **Habitats, feeding ecology and home size in the genus *Callithrix*.** Oxford: Oxford University Press, p. 296-313, 1993.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Introdução a uma Ciência Pós-Moderna.** 3ª Ed., Porto: Afrontamento, 1993.

SABAGH, L. T.; FERREIRA, V. L.; ROCHA, C. F. D. **Living together, sometimes feeding in a similar way: the case of the syntopic hylid frogs *Hypsiboas raniceps* and *Scinax acuminatus* (Anura: Hylidae) in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, 70(4):955-959, 2010.

SALES, R. F.; FREIRE, E. M. **Diet and foraging behavior of *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) in the Brazilian Semiarid Caatinga.** Journal of Herpetology, (3):000-000, 2015.

SANABRIA, E. A.; QUIROGA, L. B.; ACOSTA, J. C. **Dieta de *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (Anura: Leptodactylidae)**

en un humedal del oeste de Argentina. Revista Peruana de Biología, 12:472-477, 2005.

SANTOS, D. L.; VAZ-SILVA, W. **Amphibia, Anura, Ranidae, *Lithobates palmipes* (Spix, 1824):** New record and geographic distribution map in South America. Check List, 8(6):1331-1332, 2012.

SAZIMA, I.; D'ANGELO, G. B. **Range of animal food types recorded for the tegu lizard (*Salvator merianae*) at an urban park in South-eastern Brazil.** Herpetol Notes, 6:427-430, 2013.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F.; MORELLATO, L. P. C. **Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural.** In: História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil, 28-49, 1992.

SBH 2014. **Sociedade Brasileira de Herpetologia.** Versão 2014. Disponível em: < <http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em: 13/05/2015.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução.** Ed. UNB, Brasília: 1986.

SILVA, E. A. P.; SANTOS, T. D., LEITE, G. N.; Ribeiro, L. B. *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Leptodactylus* cf. *fuscus* (Anura: Leptodactylidae) as prey of the teiid lizards *Salvator merianae* and *Ameiva ameiva*. **Herpetology Notes**, 6:51-53, 2013.

SILVA, T. F.; ANDRADE, B. F.; TEIXEIRA, R. L.; GIOVANELLI, M. **Ecologia de *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) na Restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, Sudeste do Brasil.** Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 15:5-15, 2003.

SILVA, V. D. N.; ARAÚJO, A. F. B. **Ecologia dos lagartos brasileiros.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 271 pp., 2008.

SOUTO, R. C; MENDONÇA, S. R.; KOING, A.; CEBALLOS, B. S. O. **Lagoas de estabilização e aeradas mecanicamente: novos conceitos.** Ed. Universitária/UFPb. João Pessoa. 1990.

SOUSA, M. B. Anfíbios – **Reserva extrativista do Alto Juruá e Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre.** Série Pesquisa e Monitoramento Participativo em Áreas de Conservação Gerenciada por Populações

Tradicionais. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH). Unicamp, 77p. 2009.

SOUZA, M. J. N. (1973). **Geomorfologia do Vale do Choró**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP.

_____. **Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará**. In: Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará, parte 1. Fortaleza: UECE, 2000.

SUETÔNIO, M. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Imprensa Universitária - UFC, Fortaleza: 1981.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: 1977, p. 97.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte I: A Posição da ZCIT no Atlântico Equatorial. **Climanalise**, Vol. 4, número 07, 34 – 40.

UETANABARO, M.; PRADO, C. P. A.; RODRIGUES, D. J.; GORDO, M.; CAMPOS, Z. **Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno**. Campo Grande: Editora UFMS, 96 p. 2008.

UETZ, P; HALLERMANN, J. **The Reptile Database**. Disponível em: <
http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Brasiliscincus&species=heathi&search_param=%28%28search%3D%27Brasiliscincus+heathi%27%29%29
>. Acesso em: 13/05/2015.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: **A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil**. Parte II: A Influência dos Ventos e TSM do Atlântico Tropical. **Climanalise**, Vol. 4, número 10, 39 – 48.

VANZOLINI, P. E. On the geographical differentiation of *Gymnodactylus geckoides* Spix, 1825 (Sauria, Gekkonidae): speciation in the Brazilian caatingas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 76(4):663-698, 2004.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 161 pp. 1980
VITT, L. J.; SARTORIUS, S. S. AVILA-PIRES, T. C. S.; ESPOSITO, M. C.; MILES, D. B. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia*, 122(3):410-420, 2000.

WALTHER, B. A.; MOORE, J. L. **The concepts of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance**. *Ecography*, 28:815-829, 2005.

WEBB, K.E. **A face cambiante do Nordeste do Brasil**. Apec. São Paulo. 1979. 309p.

WINKLER, H.; PRELEUTHNER, M. **Behavior and ecology of birds in tropical rain forest canopies** *Plant Ecol*, 153:193–202, 2001.

SITES:

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará:

<http://www.cagece.com.br/>

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos:

<http://portal.cogerh.com.br/>

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais:

<http://www.cprm.gov.br/>

EMBRAPA SOLOS:

www.embrapa.br/solos

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado do Ceará:

<http://www.funceme.br/>

IBGE Cidades:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=231350&search=ceara|trairi>

IBGE SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática:

<http://www.sidra.ibge.gov.br/>

IPECE - Anuário Estatístico do Ceará 2014:

<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2014/index.htm>

IPECE - Perfil Básico Municipal 2014 do município de Trairi:

http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Trairi.pdf

Prefeitura Municipal de Trairi:

<http://trairi.ce.gov.br/>

SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente

<http://www.semace.ce.gov.br/>

SRH/CE – Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará:

<http://www.srh.ce.gov.br/>

SRH/CE – Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – Atlas Eletrônico:

<http://atlas.srh.ce.gov.br/>

ANEXOS



CADASTROS AMBIENTAIS



 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2565613	17/11/2015	17/11/2015	17/02/2016
Dados básicos:			
CNPJ : 08.686.464/0001-05			
Razão Social : AMBIENTAL CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA			
Nome fantasia : AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS			
Data de abertura : 17/02/2007			
Endereço:			
logradouro: RUA EDUARDO GARCIA			
N.º: 23		Complemento: SALAS 12 E13	
Bairro: ALDEOTA		Município: FORTALEZA	
CEP: 60150-100		UF: CE	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código	Atividade		
0003-00	Consultoria técnica		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.			
Chave de autenticação		LSE8P9Z5CFAI27B2	

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 Nº 28/2016 - DICOP/GECON **Validade:** 13/1/2017
Nome/Razão Social: AMBIENTAL CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA-ME
CPF/CNPJ: CNPJ nº 08686464000105 **RG**
Endereço: RUA EDUARDO GARCIA, Nº 23, Sala 12 e 13, ALDEOTA, CEP: 60150100 - FORTALEZA, CE
Formação Acadêmica/Instituição de Nível Superior: CONSULTORIA AMBIENTAL

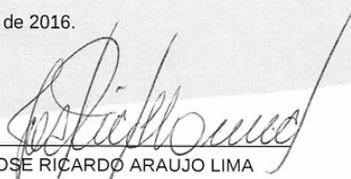
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **AMBIENTAL CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA-ME**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

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 de acordo com a Instrução Normativa Nº 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, quinta-feira, 14 de janeiro de 2016.


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

1 de 1

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL			
COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO			
Data de última atualização:	26/10/2015	Data de validade:	26/10/2017
CPF: 061.985.703-04			
NOME: JOSE ALVES DA SILVA			
LOGRADOURO: RUA EDUARDO GARCIA			
N.º: 23	COMPLEMENTO: SL. 12/13		
MUNICÍPIO: FORTALEZA		UF: CEARA	
Ocupações e áreas de atividades declaradas:			
Geólogo			
Estudar ambientes terrestres e aquáticos			
26/10/2015			
Geólogo			
Explorar recursos vivos (pescado, algas e fitoplâncton) e não vivos-minerais (rochas, água, combustíveis fósseis)			
26/10/2015			
Geólogo			
Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica			
26/10/2015			
Geólogo			
Gerir atividades de proteção, conservação e reabilitação ambiental			
26/10/2015			
Geólogo			
Controlar serviços de geologia, geofísica e oceanografia			
26/10/2015			
Geólogo			
Efetuar serviços geotécnicos			
26/10/2015			
Geólogo			
Prestar assessoria e consultoria			
26/10/2015			
TERMOS DA INSCRIÇÃO NO CTF/AIDA			
<p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>A inscrição no CTF/AIDA não desobriga a pessoa física da obtenção de:</p> <p>i) licenças, autorizações, permissões, concessões, ou alvarás;</p> <p>ii) documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional;</p> <p>iii) demais documentos exigíveis por órgãos e entidades federais, distritais, estaduais e municipais para o exercício de suas atividades; e</p> <p>iv) do Comprovante de Inscrição e do Certificado de Regularidade emitidos pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP, quando esses também forem exigíveis.</p> <p>O Comprovante de Inscrição no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física</p>			
IBAMA - CTF/AIDA		26/10/2015 - 13:05:41	

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – A.R.T.





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160015827

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico
JOSE ALVES DA SILVA
Título profissional: GEÓLOGO
Empresa contratada: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA
RNP: 060599924-4
Registro: 39854-0

2. Contratante
Contratante: SECRETARIA DE TURISMO - SETUR
AVENIDA WASHINGTON SOARES
Complemento: Pavilhão Leste, 2º Mezanino
Cidade: PORTALEZA
Bairro: EDSON QUEIROZ
UF: CE
CEP: 60811341
Telefone: _____ Email: _____
Contrato: 018/2015 - SETUR Celebrado em: 06/09/2015
Valor: R\$ 99.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço
Proprietário: SECRETARIA DE TURISMO - SETUR
DISTRITO FLECHEIRAS
Complemento: _____
Cidade: Trairi
Bairro: CENTRO
UF: CE
CEP: 62690000
Telefone: _____ Email: _____
Coordenadas Geográficas: Latitude: 03°13'12,85"S Longitude: 39°16'12,18"W
Data de Início: 29/09/2015 Previsto de Término: 16/04/2016
Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica
A3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO

	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3989 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5207 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
Coordenador Técnico da Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental e Estudo Arqueológico para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras, município de Trairi, Estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe
ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
de _____ de _____ de _____
Local _____ data _____
SECRETARIA DE TURISMO - SETUR - CMPJ: 00.671.077/0001-93

9. Informações
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor
Valor da ART: R\$ 195,98 Pago em: 13/01/2016 Nosso Número: 8211063163

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-ce.org.com.br/publico/>, com a chave: 72y1Dy
Impresso em: 16/01/2016 às 17:23:48 por: ip: 187.75.112.21



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160017208

INICIAL
EQUIPE à CE20160015827

1. Responsável Técnico

DENNYS DINIZ BEZERRA

Título profissional: ENGENHEIRO DE PESCA, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ESP. RNP: 060150464-0
EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL

2. Contratante

Contratante: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05
RUA EDUARDO GARCIA Nº: 23
Complemento: SALAS 12 E 13 Bairro: ALDEOTA UF: CE CEP: 60150100
Cidade: FORTALEZA Email: ambientalcp2004@gmail.com
Telefone: 32211400 Celebrado em: 08/09/2015
Contrato: 018/2015 - SETUR Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO
Valor: R\$ 99.000,00 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: SECRETARIA DE TURISMO - SETUR CPF/CNPJ: 00.671.077/0001-93
DISTRITO FLECHEIRAS Nº: S/N
Complemento: Bairro: CENTRO UF: CE CEP: 62690000
Cidade: Trairi Email:
Telefone: Coordenadas Geográficas: Latitude: 03°13'18.75"S Longitude: 39°16'25.76"W
Data de Início: 29/09/2015 Previsão de término: 15/04/2016
Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Integrante da Equipe de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras, município de Trairi, Estado do Ceará

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE PESCA DO CEARÁ (AEP-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

DENNYS DINIZ BEZERRA - CPF: 321.685.603-82

Local

de

data

AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ:
08.686.464/0001-05

9. Informações

- * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- * O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação
- * Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 74,36

Pago em: 18/01/2016

Nosso Número: 8211121850



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160017207

INICIAL
EQUIPE à CE20160015827

1. Responsável Técnico

LEONARDO REGO CAMARA
Título profissional: GEOGRAFO

RNP: 061460945-3

2. Contratante

Contratante: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA
RUA EDUARDO GARCIA

CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05
Nº: 23

Complemento: SALAS 12 E 13
Cidade: FORTALEZA

Bairro: ALDEOTA
UF: CE

CEP: 60150100

Telefone: 32211400

Email: ambientalcp2004@gmail.com

Contrato: 018/2015 - SETUR

Celebrado em: 08/09/2015

Valor: R\$ 99.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: SECRETARIA DE TURISMO - SETUR

CPF/CNPJ: 00.671.077/0001-93

DISTRITO FLECHEIRAS

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Trairi

UF: CE

CEP: 62690000

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 03°13'18.06"S Longitude: 39°16'20.27"W

Data de Início: 29/09/2015

Previsão de término: 15/04/2016

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO

Quantidade

Unidade

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE
-> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

1,00

un

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE
-> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

1,00

un

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE
-> #5007 - MEIO AMBIENTE

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Integrante da Equipe de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras, município de Trairi, Estado do Ceará

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓGRAFOS DO ESTADO DO CEARÁ (APROGEO)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Leonardo Rego Camara

LEONARDO REGO CAMARA - CPF: 575.224.723-34

Local

data

AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ:
08.686.464/0001-05

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 74,36

Pago em: 18/01/2016

Nosso Número: 8211121837





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160018546

INICIAL
EQUIPE à CE20160015827

1. Responsável Técnico

JOHN KLEFFESSON CORREIA DO NASCIMENTO

Título profissional: GEOGRAFO

RNP: 061278965-9

Empresa contratada: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA

Registro: 39654-0

2. Contratante

Contratante: SETUR

CPF/CNPJ: 00.671.077/0001-93

AVENIDA WASHINGTON SOARES

Nº: 999

Complemento: Pavilhão Leste, 2º Mezanino

Bairro: EDSON QUEIROZ

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60811341

Telefone:

Email:

Contrato: 018/2015 - SETUR

Celebrado em: 08/09/2015

Valor: R\$ 99.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: SETUR

CPF/CNPJ: 00.671.077/0001-93

DISTRITO FLECHEIRAS

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Trairi

UF: CE

CEP: 62690000

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 03°13'12.83"S Longitude: 39°16'12.18"W

Data de Início: 29/09/2015

Previsão de término: 15/04/2016

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA

Quantidade

Unidade

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE

1,00

un

-> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE

1,00

un

-> #5007 - MEIO AMBIENTE

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Parte da Equipe Técnica da elaboração estudo de impacto ambiental, relatório de impacto ambiental e estudo arqueológico para a implantação do sistema de esgotamento sanitário de flecheiras, município de Trairi, Estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓGRAFOS DO ESTADO DO CEARÁ (APROGEO)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JOHN KLEFFESSON CORREIA DO NASCIMENTO - CPF: 026.775.653-40

Local

data

SETUR - CNPJ: 00.671.077/0001-93

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 74,36

Pago em: 20/01/2016

Nosso Número: 8211211593



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160018570

INICIAL
EQUIPE à CE20160015827

1. Responsável Técnico

CLEBER ROZA DE OLIVEIRA
Título profissional: ENGENHEIRO AGRONOMO RNP: 060735092-0
Empresa contratada: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA Registro: 39654-0

2. Contratante

Contratante: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05
RUA EDUARDO GARCIA Nº: 23
Complemento: SALAS 12 E 13 Bairro: ALDEOTA
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60150100
Telefone: 32211400 Email: ambientalcp2004@gmail.com
Contrato: 018/2015 - setur Celebrado em: 08/09/2015
Valor: R\$ 1.500,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: SECRETARIA DE TURISMO - SETUR CPF/CNPJ: 00.671.077/0001-93
DISTRITO FLECHEIRAS Nº: S/N
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Trairi UF: CE CEP: 62690000
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: Latitude: 03°13'12.83"S Longitude: 39°16'12.18"W
Data de Início: 29/09/2015 Previsão de término: 15/04/2016
Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2505 - MANEJO	1.500,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2506 - ORDENAMENTO	1.500,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1.500,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Participação da Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de Impacto Ambiental e Plano de Desmatamento Racional para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Flecheiras, município de Trairi, Estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO CEARÁ (AEAC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CLEBER ROZA DE OLIVEIRA - CPF: 317.817.723-04

Local _____ de _____ de _____

AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ:
08.686.464/0001-05

9. Informações

- * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- * O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação
- * Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: D679b6
Impresso em: 25/01/2016 às 12:23:14 por: .ip: 186.213.51.144



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160018570

INICIAL
EQUIPE à CE20160015827

Valor da ART: R\$ 74,36

Pago em: 20/01/2016

Nosso Número: 8211211914