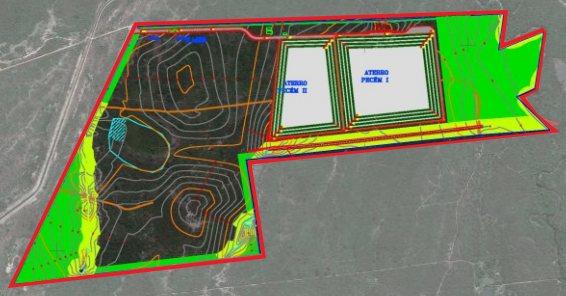
estre

LIXO É SÓ O COMEÇO

# CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ

## Caucaia / CE



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

## VOLUME II

GEOCONSULT

# 1 - O EMPREENDEDOR

# 2- O EMPREENDIMENTO

# 3- CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

# 4- ÁREAS DE INFLUÊNCIA

# 5 - MEIO AMBIENTE

# 6 - IMPACTOS AMBIENTAIS

# 7 - MEDIDAS MITIGADORAS

# 8 - PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

# 9 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL

# 11 - CONCLUSÕES

# 10 - LEGISLAÇÃO

# 12 - BIBLIOGRAFIA

# 13 - EQUIPE TÉCNICA

# 14 - GLOSSÁRIO

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

# CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ

## CAUCAIA - CEARÁ

INTERESSADO: **ESTRE AMBIENTAL S/A**

PROCESSO: **SEMACE Nº SPU 12122742-1**


ELABORAÇÃO: **GEOCONSULT**
**CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

CNPJ. Nº. 00.112.208/0001-00

CREA-CE Nº. 25.006/95

CTF (IBAMA) – Válido até 09/08/2012

CTE (SEMACE) – Válido até 28/03/2013

RESPONSABILIDADE TÉCNICA
**Tadeu Dote Sá**

GEÓLOGO, CREA-CE Nº. 6.357-D

CTF (IBAMA) – Válido até 09/08/2012

CTE (SEMACE) – Válido até 14/09/2012


**FORTALEZA – CEARÁ**

**Maio – 2012**

# APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA referente à implantação do **CGR CEARÁ**, no município de Caucaia, no litoral oeste, Estado do Ceará.

O empreendimento, de interesse da **ESTRE AMBIENTAL S/A**, servirá de apoio às atividades as usinas termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II, que visa suprir o aporte energético do Complexo Industrial do Pecém – CIP, uma vez que na operação destas termelétricas há geração de cinzas as quais necessitam de local adequado para disposição final.

Na concepção do **CGR CEARÁ** está projetado a implantação de dois maciços descriminados de “Aterro Pecém I” e “Aterro Pecém II”, cuja operação ocorrerá de forma independente e controlada, tendo capacidade volumétrica total na ordem 259.000 toneladas de resíduos por ano e uma vida útil de 15 anos.

O empreendimento em foco ocupará uma área de 143,96 hectares, será dotado de sistemas apropriados de proteção ambiental; além daqueles necessários ao funcionamento do mesmo, como áreas de recepção e pesagem dos resíduos, vias internas de acesso e instalações administrativa e de apoio operacional.

Assim, para atender aos requisitos de licenciamento ambiental, o presente RIMA se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental para implantação do projeto, tendo sido elaborado de acordo com a Resolução CONAMA N°. 001/86, e seguindo as diretrizes do Termo de Referência Nº. 523/2012 DICOP/GEAMO emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

No RIMA é apresentada uma síntese das informações contidas no EIA, refletindo suas conclusões. É apresentado de forma clara e objetiva, em linguagem acessível e com técnicas de comunicação visual de modo a facilitar o entendimento dos interessados, quanto as vantagens e desvantagens, bem como os impactos do empreendimento na área pleiteada ao licenciamento ambiental.

# SUMÁRIO

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

**VOLUME I – EIA**

**VOLUME II – RIMA**


**APRESENTAÇÃO ..... ii**

**SUMÁRIO ..... iii**

**RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES ..... viii**

**RELAÇÃO DE FOTOS ..... x**

**1. O EMPREENDEDOR ..... 2**

**2. O EMPREENDIMENTO ..... 4**

**2.1. DESCRIÇÃO GERAL DO CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - CGR CEARÁ ..... 4**
**2.2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO ..... 5**
**2.3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO ..... 5**
**2.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO ..... 6**
**2.5. ÁREA DO PROJETO ..... 6**
**2.6. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL ..... 12**
**2.7. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS ..... 12**
**2.8. EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTROS LOCAIS ..... 13**
**2.9. INFRAESTRUTURA EXISTENTE ..... 15**
**2.10. ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO ..... 17**
2.10.1. Licenciamento Ambiental ..... 17
2.10.2. Aquisição do Terreno ..... 17
2.10.3. Reserva Legal ..... 17
2.10.4. Anuência da Prefeitura Municipal de Caucaia ..... 18
2.10.5. Áreas de Preservação Permanente (APP) ..... 18
2.10.6. Unidades de Conservação ..... 18

2.10.7. Comunidades Indígenas ..... 19
2.10.8. Comunidades Quilombolas ..... 22
2.10.9. Assentamentos Rurais ..... 22
2.10.10. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais ..... 22

**3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO ..... 25**

**3.1. ESTUDOS E PROJETOS ..... 25**
**3.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO ..... 28**
**3.3. FASE DE OPERAÇÃO ..... 34**

**4. ÁREAS INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ..... 38**

**4.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA ..... 38**
**4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA ..... 40**

**5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ..... 43**

**5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS ..... 43**
**5.2. MEIO FÍSICO ..... 43**
5.2.1. Clima ..... 43
5.2.1.1. Sistema Climático ..... 44
5.2.1.2. Parâmetros Climáticos ..... 45
5.2.2. Geologia ..... 50
5.2.2.1. Geologia Regional ..... 50
5.2.2.2. Geologia Local ..... 50
5.2.3. Geomorfologia ..... 54
5.2.3.1. Geomorfologia Regional ..... 54
5.2.3.2. Geomorfologia Local ..... 54
5.2.4. Pedologia ..... 56
5.2.4.1. Pedologia Regional ..... 56
5.2.4.2. Pedologia Local ..... 56
5.2.5. Recursos Hídricos ..... 58
5.2.5.1. Recursos Hídricos Superficiais ..... 58
5.2.5.2. Recursos Hídricos Subterrâneos ..... 58
5.2.5.3. Recursos Hídricos da Área de Influência Direta ..... 60
**5.3. MEIO BIÓTICO ..... 60**
5.3.1. Metodologia ..... 60
5.3.1.1. Vegetação e Flora ..... 60
5.3.1.2. Fauna ..... 60
5.3.2. Ecossistemas Terrestres Regionais ..... 61
5.3.2.1. Vegetação e Flora ..... 61
5.3.2.2. Aspectos Faunísticos ..... 61
5.3.2.3. Ecossistema de Transição ..... 68
5.3.2.3.1. Aspectos faunísticos ..... 69
5.3.3. Ecossistemas Locais ..... 69
5.3.3.1. Vegetação Antrópica ..... 73

5.3.3.2. Vegetação ribeirinha/ lacustre ..... 73
5.3.3.3. Aspectos Faunísticos ..... 74
5.3.4. Espécies Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção ..... 75
5.3.5. Espécies de Interesse Econômico e Medicinal ..... 76
5.3.6. Áreas de Preservação Permanente (APP) ..... 76
5.3.7. Unidades de Conservação ..... 77
**5.4. MEIO ANTRÓPICO ..... 77**
5.4.1. Metodologia Aplicada ..... 77
5.4.2. Sinopse Socioeconômica do Município de Caucaia ..... 78
5.4.2.1. Histórico, Limites e Divisão Administrativa ..... 78
5.4.2.2. Aspectos Demográficos ..... 78
5.4.2.3. Infraestrutura Física ..... 79
5.4.2.4. Economia ..... 86
5.4.3. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Sítios Novos ..... 88
5.4.3.1. Infraestrutura Física ..... 88
5.4.3.2. Infraestrutura Social ..... 91
5.4.3.3. Economia ..... 93
5.4.4. Área de Influencia Direta – AID ..... 93
5.4.4.1. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Poço das Pedras ..... 93
**5.5. ZONEAMENTO AMBIENTAL ..... 94**
**6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ..... 97**
**6.1. METODOLOGIA ..... 97**
**6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS ..... 97**
**6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ..... 107**
**6.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO ..... 107**
6.4.1. Fase de Estudos e Projetos ..... 107
6.4.2. Fase de Instalação ..... 116
6.4.3. Fase de Operação ..... 116
**6.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS FATORES AMBIENTAIS ..... 116**
6.5.1. Meio Físico ..... 116
6.5.1.1. Sistema Ar ..... 116
6.5.1.2. Sistema Terra ..... 118
6.5.1.3. Sistema Água ..... 119
6.5.2. Meio Biótico ..... 120
6.5.2.1. Flora ..... 120
6.5.2.2. Fauna ..... 122
6.5.2.3. Unidades de Conservação ..... 125
6.5.3. Meio Socioeconômico ..... 125
**7. MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE ..... 137**
**7.1. ANTES DA IMPLANTAÇÃO ..... 137**
**7.2. QUADRO DE MEDIDAS MITIGADORAS ..... 139**

**8. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL ..... 149**

**8.1. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL ..... 150**
**8.2. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO DA OBRA (PAC) ..... 150**
**8.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL ..... 150**
**8.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA ..... 150**
**8.5. PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO ..... 150**
**8.6. PROGRAMA DE CONTROLE DE LIMPEZA DO TERRENO ..... 151**
**8.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS ..... 151**
**8.8. PLANO DE PROTEÇÃO E SALVAMENTO DA FAUNA ..... 151**
**8.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES ..... 152**
**8.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA ..... 152**
**8.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO ..... 152**
**8.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR ..... 153**
**8.13. PROGRAMA MONITORAMENTO DE TALUDES ..... 153**
**8.14. PLANO DE ARBORIZAÇÃO ..... 153**
**8.15. PLANO DE ADEQUAÇÃO À ESTRUTURA URBANA ..... 153**
**8.16. PLANO DE EMERGÊNCIA PARA O CASO DE ACIDENTES ..... 154**
**8.17. PLANO DE MONITORAMENTO DE RESÍDUOS ..... 154**
**8.18. PROGRAMA DE CONTRATAÇÃO, CAPACITAÇÃO TÉCNICA E APROVEITAMENTO DA MÃO-DE-OBRA ..... 154**
**8.19. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO ..... 154**
**8.20. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS, SUBTERRÂNEOS E PAISAGÍSTICOS ..... 154**
**8.21. PLANO DE FECHAMENTO DO ATERRO ..... 155**

**9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL ..... 157**

**10. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE ..... 161**

**10.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL ..... 161**
10.1.1. Constituição Federal ..... 161
10.1.2. Leis Federais ..... 161
10.1.3. Decretos Federais ..... 162
10.1.4. Resoluções ..... 163
10.1.5. Normas Técnicas ..... 164
10.1.6. Medidas Provisórias ..... 165
10.1.7. Portarias Federais ..... 165
10.1.8. Instruções Normativas ..... 166
**10.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL ..... 166**
10.2.1. Constituição Estadual do Ceará ..... 166
10.2.2. Leis Estaduais ..... 166
10.2.3. Decretos Estaduais ..... 166
10.2.4. Outras Normas ..... 167

**10.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL ..... 168**
10.3.1. Leis Municipais ..... 168

**11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ..... 170**

**12. BIBLIOGRAFIA ..... 175**

**13. EQUIPE TÉCNICA ..... 181**

**14. GLOSSÁRIO ..... 183**

## VOLUME III – ANEXOS

## DOCUMENTAÇÃO PERTINENTE

- TERMO DE REFERÊNCIA N°. 523/2012 – DICOP/GEAMO
- MATRÍCULAS DO TERRENO E TERMO DE CESSÃO DE USO
- CERTIDÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
- PROTOCOLO IPHAN
- ANÁLISE DE CINZAS
- ANÁLISE DE ÁGUA
- PROTOCOLO FUNAI

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

## DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

- PLANTA DE LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
- MAPA DE ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL 01/02
- MAPA DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL 02/02

## ESTUDO GEOTÉCNICO

- RELATÓRIO TÉCNICO
- PERFIS DE SONDAGEM

## PROJETO BÁSICO

- MEMORIAL DESCRITIVO
- PRANCHA PBAS-CE-01_PROJETO BÁSICO - PLANTA DE ESCAVAÇÃO
- PRANCHA PBAS-CE-02_PROJETO BÁSICO - ATERROS CONCLUÍDOS
- PRANCHA NST-CE-01_GUARITA E EDIFICAÇÃO DE CONTROLE DA BALANÇAS
- PRANCHA INST-CE-02_ESCRITÓRIO E UNIDADE DE APOIO OPERACIONAL COM REFEITÓRIO, VESTIÁRIOS E SANITÁRIOS
- PROJETO BÁSICO – SEÇÕES TÍPICAS DOS ATERROS

# RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES


Quadro 2.1 –Quadro de Áreas da Área do CGR Ceará ....6
Figura 2.1 – Localização da Área do CGR Ceará....7
Figura 2.2 – Acesso Regional para a Área do CGR Ceará ....8
Figura 2.3 – Situação Cartográfica da Área do CGR Ceará ....9
Figura 2.4 – Delimitação da Área do CGR Ceará em Imagem de Satélite....10
Figura 2.5 – Planta de Localização do Empreendimento ....11
Quadro 2.2 –Distanciamento do CGR Ceará às Unidades de Conservação ....19
Figura 2.6 – Localização das Unidades de Conservação no Município de Caucaia ....20
Figura 2.7 – Localização da Área Indígena do Município de Caucaia....21
Figura 2.8 – Localização dos Assentamentos Localizados no Município de Caucaia....23
Identificação da Área de Influência Direta ....39
Identificação da Área de Influência Indireta ....41
Figura 5.1 – Esquema Simplificado da ZCIT....44
Quadro 5.1 –Precipitação (mm) anual de Caucaia (1974-2011) ....45
Gráfico 5.1 – Variação Mensal da Pluviometria em Fortaleza, Caucaia e Sítios Novos....46
Gráfico 5.2 – Distribuição Média da Umidade Relativa do Ar (1966/2007)....46
Gráfico 5.3 – Distribuição das Médias Mensais de Temperatura do Ar – Mínimas, Médias e Máximas (1966/2007)....47
Gráfico 5.4 – Distribuição Média Mensal de Evaporação (1966/2007) ....48
Gráfico 5.5 – Distribuição Média da Pressão Atmosférica (1966/2007)....49
Gráfico 5.6 – Direção predominante dos Ventos (1966-2007) ....49
Quadro 5.2 –Apresentação da Coluna Litoestratigráfica da Área ....51
Figura 5.2 – Mapa Geológico da AII – Caucaia ....52
Figura 5.3 – Mapa Geomorfológico da AII – Caucaia ....55
Figura 5.4 – Mapa Pedológico da AII – Caucaia....57
Figura 5.5 – Bacias Hidrográficas da Área de Influência Indireta do Empreendimento ....59
Figura 5.6 – Unidade Fitoecológicas da Área de Influência Indireta....62
Figura 5.7 – Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta do Empreendimento....70
Gráfico 5.7 – Variação Percentual da Distribuição da População Total, por Faixa Etária – 2010....79
Quadro 5.3 –Número de Domicílios, Média de Moradores/Domicílios – 2010....80
Quadro 5.4 –Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classe de Consumo – 2009....81
Quadro 5.5 –Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2009....83
Quadro 5.6 –Equipamentos e Profissionais Disponíveis do Setor Saúde – 2010....83
Quadro 5.7 –Profissionais da Área de Saúde do Município, Ligados ao SUS – 2010....84
Figura 5.8 – Mapa de Zoneamento Geoambiental ....95
Quadro 6.1 –Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração ....98
Quadro 6.2 –Listagem Sequenciada dos Impactos Ambientais ....100

Quadro 6.3 – Totalização dos Impactos Ambientais .....108
Quadro 6.4 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento .....110
Gráfico 6.1 – Impactos Ambientais Positivos e Negativos .....111
Gráfico 6.2 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude .....111
Gráfico 6.3 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância .....112
Gráfico 6.4 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração .....112
Gráfico 6.5 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem .....113
Gráfico 6.6 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Reversibilidade .....113
Gráfico 6.7 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade .....114
Gráfico 6.8 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade .....114
Gráfico 6.9 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia .....115
Gráfico 6.10 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala .....115
Modelo de Placa Indicativa da Atividade .....137
Modelo de Placa Padrão da SEMACE .....138

# RELAÇÃO DE FOTOS


Foto 5.1 – Afloramento “in situ” de Quartzito encontrado no interior da área mapeada. .....53

Foto 5.2 – Perceptível capa de intemperismo no quartzito, no qual resulta superficialmente em uma coloração acinzentada. .....53

Foto 5.3 – Material cascalhoso encontrado nos locais cujo ambiente seja de maior energia, deixando os mesmos com esfericidade baixa a sub-arredondada e granulometria variável. .....54

Foto 5.4 – Na Área de Influência Direta encontra-se um relevo com superfícies planas e altimetrias modestas, no qual geomorfologicamente está inserida no domínio da Depressão Sertaneja. .....54

Foto 5.5 – Gretas de contração formadas pelo ressecamento da argila existente no Argissolos Vermelho-Amarelo. ..... 58

Foto 5.6 – Aspecto da vegetação de caatinga arbustiva-arbórea no período de estiagem. .....71

Foto 5.7 – Indivíduos de carnaúba (Copernicia prunifera), em uma porção alagável dentro da área do empreendimento. .....71

Foto 5.8 – Aspecto da vegetação de caatinga arbustiva na época de estio nota-se a presença de carnaúba (Copernicia prunifera). .....72

Foto 5.9 – Aspecto da vegetação no período chuvoso. .....72

Foto 5.10 –Foco de retirada de madeira para abastecimento de olarias. .....73

Foto 5.11 –Queima de madeira para carvão dentro da área do empreedimento. .....73

Foto 5.12 –Vista geral da vegetação antrópica da região de inserção do empreendimento. .....74

Foto 5.13 –Vista geral da vegetação lacustre com ocorrência de carnaúba. .....74

Foto 5.14 –Hospital Municipal Maternidade Dr. Paulo Sarasate, localizado na sede municipal de Caucaia. .....84

Foto 5.15 –Mercado Público Juaci S. Pontes, localizado na área central do município de Caucaia. .....87

Foto 5.16 –Centro Comercial localizado na sede municipal de Caucaia. .....88

Foto 5.17 –Infraestruturas habitacionais situadas na zona central do distrito de Sítios Novos. .....89

Foto 5.18 –Açude Sítios Novos local de captação de água que abastece todo o distrito. .....89

Foto 5.19 –Rodovia Estadual CE-156 de acesso principal ao distrito de Sítios Novos, pavimentada com revestimento asfáltico. .....90

Foto 5.20 –Centro de Saúde do distrito de Sítios Novos, instalado ao lado da escola municipal Alice Moreira de Oliveira. .....91

Foto 5.21 –Igreja de Nossa Senhora da Imaculada Conceição, construída no centro do distrito de Sítios Novos. .....92

ESTRE AMBIENTAL S.A.

# CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ

CAUCAIA / CEARÁ

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

## VOLUME I I

## TEXTO

# 1. O EMPREENDEDOR

O empreendedor responsável pelo **CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - CGR CEARÁ** é a Empresa estre ambiental S/A, que atua na implantação e operação de projetos de aterro sanitário.

| | |
|---|---|
| Razão Social: | **ESTRE AMBIENTAL S/A.** |
| CNPJ: | 03.147.393/0001-59 |
| Endereço: | Sede: Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1830 Torre I Andar 3 , Itaim Bibi, São Paulo – SP<br>CEP 04.543-000<br>Tel.: (0xx79)3274-1365 |
| Representante Legal: | ANTONIO CARLOS PULICIANO SANTOS<br>CPF 069.718.218-58<br>Endereço: Rodovia BR 101, km 65, s/nº, Zona Rural, CEP 49.760-000<br>Tel.: (0xx79)3274-1365/9961-7485<br>e-mail: antonio.carlos@estre.com.br |
| Pessoa de Contato: | TADEU DOTE SÁ<br>Avenida Barão de Studart, 2360 - Sala 508<br>Bairro Joaquim Távora, Fortaleza - Ceará<br>Fone: (0xx85) 3246-7436<br>CEP: 60.120-002<br>e-mail: tadeu@geoconsult-br.com |

A empresa se destaca dentre as maiores no Brasil no tratamento e disposição de resíduos sólidos em aterros Sanitários e Indústrias. Com experiência de mais 20 anos, recebe diariamente 40 mil toneladas em suas instaladas espalhadas em diversos Estados brasileiros.

# 2. O EMPREENDIMENTO

O Aterro pode ser entendido como uma obra geotécnica voltada para uma finalidade ambiental ou de saneamento, munida de requerimentos técnicos e formais para o recebimento de resíduos sólidos.

## 2.1. DESCRIÇÃO GERAL DO CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - CGR CEARÁ

O **CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CGR CEARÁ** compreende um aterro industrial projetado para receber resíduos industriais não perigosos, compostos por cinzas, provenientes do CIP – Complexo Industrial do Pecém.

**O que é um aterro industrial?**

É o local adequado, construído de acordo com as melhores técnicas de engenharia ambiental, para recebimento e disposição final dos resíduos provenientes das indústrias.

O **CGR CEARÁ** será provido de sistemas apropriados de proteção ambiental, de acordo com Normas Técnicas NBR 13896/97 da ABNT, ou seja:

- Sistema de impermeabilização de base (no fundo de escavação e nos taludes internos da área de disposição de resíduos sólidos);
- Cobertura dos resíduos – diária (operacional) e definitiva;
- Sistema de drenagem e armazenamento (temporário) de efluentes líquidos percolados;
- Sistema de drenagem de gases (se houver a necessidade);
- Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;

- Poços para o monitoramento de águas subterrâneas.

## 2.2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO

O principal objetivo do **CGR CEARÁ** é receber os resíduos industriais não perigosos (Classes IIA e IIB, segundo a norma NBR 10.004/2004 “Resíduos Sólidos – Classificação” da ABNT) gerados nas usina termelétricas a serem instaladas no Complexo Industrial do Pecém, compreendendo basicamente, de:

- cinzas oriundas do fundo de fornalha (cinzas ”pesadas”);
- cinzas das tremonhas de filtros de manga (cinzas “leves”);
- resíduos indesejáveis e resíduos piritosos dos moinhos de carvão.

## 2.3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento se justifica pela necessidade gerada com o desenvolvimento industrial esperado para o CIP, considerando-se que a instalação de indútrias no local faz parte da política de crescimento econômico do govermo do Estado do Ceará. Nesse contexto, para a instalação das industrias que gerarão desenvolvimento industrial e econômico, há uma necessidade de suporte para destino final adequado dos resíduos sólidos a serem descartados no processo industrial.

A forma mais utilizada para disposição final dos resíduos sólidos industriais não aproveitados em outros processos produtivos é o Aterro Industrial.

Este tipo de instalação é regida por legislação própria que tem objetivo de diminuir os impactos gerados pelos resíduos ao meio ambiente.

No aterro o resíduo é lançado em câmaras e recoberto com solo do local, de forma a isolá-lo do ambiente. Pela própria movimentação das máquinas de terraplanagem na execução da cobertura, há compactação da camada de cinzas. Assim, há certa diminuição do volume e como são resíduos não inertes, espera-se que não haja formação do lixiviado.

O projeto do **CGR CEARÁ** destina-se se ao recebimento de resíduos sólidos não perigosos a serem gerados em duas usinas termoelétricas que estão sendo construídas no município de São Gonçalo do Amarante, sob responsabilidade das empresas Energia Pecém e MPX Pecém II.

## 2.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de implantação do empreendimento está situada no local denominado de Poço da Pedra, no distrito de Sítios Novos, no município de Caucaia, o qual integra a região metropolitana de Fortaleza. (Figura 2.1).

O acesso à área do **CGR CEARÁ**, partindo de Fortaleza, é feito pela a rodovia federal BR-222, em direção ao município de Caucaia, percorrendo-se cerca de 15,0 km até a localidade de Catuana. Passando do núcleo urbano da localidade, prossegui-se por cerca de 500,0m até o entroncamento com a CE- 156, também conhecida como Rodovia João Marcolino de Oliveira. Toma-se então a rodovia estadual em direção ao distrito de Sítios Novos percorrendo-se aproximadamente 4,5 km. O empreendimento encontra-se à margem esquerda da referida rodovia (Figura 2.2).

Cartograficamente, a área do **CGR CEARÁ** encontra-se inserida na Folha Física Fortaleza, SA. 24-Z-C-IV, MEx - DSG de 1971, elaborada pelo Departamento de Serviços Geográficos do Ministério do Exército. A Figura 2.3 ilustra a situação cartográfica da **CGR CEARÁ**.

## 2.5. ÁREA DO PROJETO

O **CGR CEARÁ** será implantado em uma área de total de 143,96 hectares. A Figura 2.4 apresenta a delimitação da área de implantação da **CGR CEARÁ** em imagem de satélite.

A Figura 2.5 apresenta a planta de implantação do empreendimento e o Quadro 2.1 apresenta a identificação das formas de uso e ocupação da área do empreendimento.

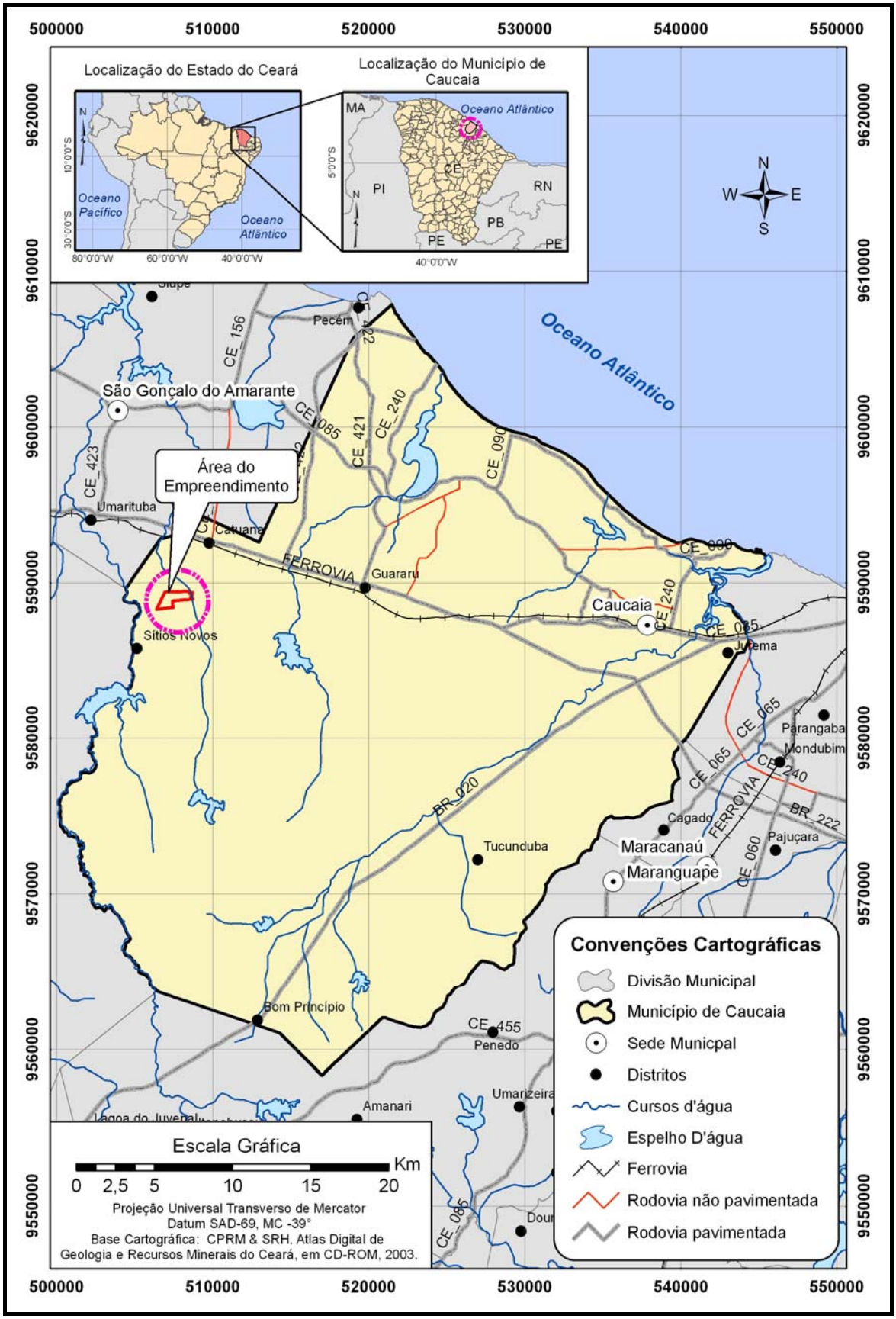
**Quadro 2.1 – Quadro de Áreas da Área do CGR Ceará**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ, CAUCAIA - CE

| Descriminação | Área (ha) |
|---|---|
| ÁREA DE APPs | 14,88 |
| ÁREA DE RESERVA LEGAL | 28,86 |
| ACESSOS + PORTARIA + BALANÇAS E CABINE DE CONTROLE | 2,88 |
| ATERRO I | 17,11 |
| ATERRO II | 11,57 |
| ESCRITÓRIO E INSTALAÇÕES DE APOIO | 0,06 |
| RESERVATÓRIOS DE LÍQUIDOS PERCOLADOS | 0,04 |
| ÁREA DE SERVIDÃO | 68,57 |
| ÁREA TOTAL | 143,96 |

## Figura 2.1 – Localização da Área do CGR Ceará

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE



## Figura 2.2 – Acesso Regional para a Área do CGR Ceará

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

**Figura 2.3 – Situação Cartográfica da Área do CGR Ceará**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

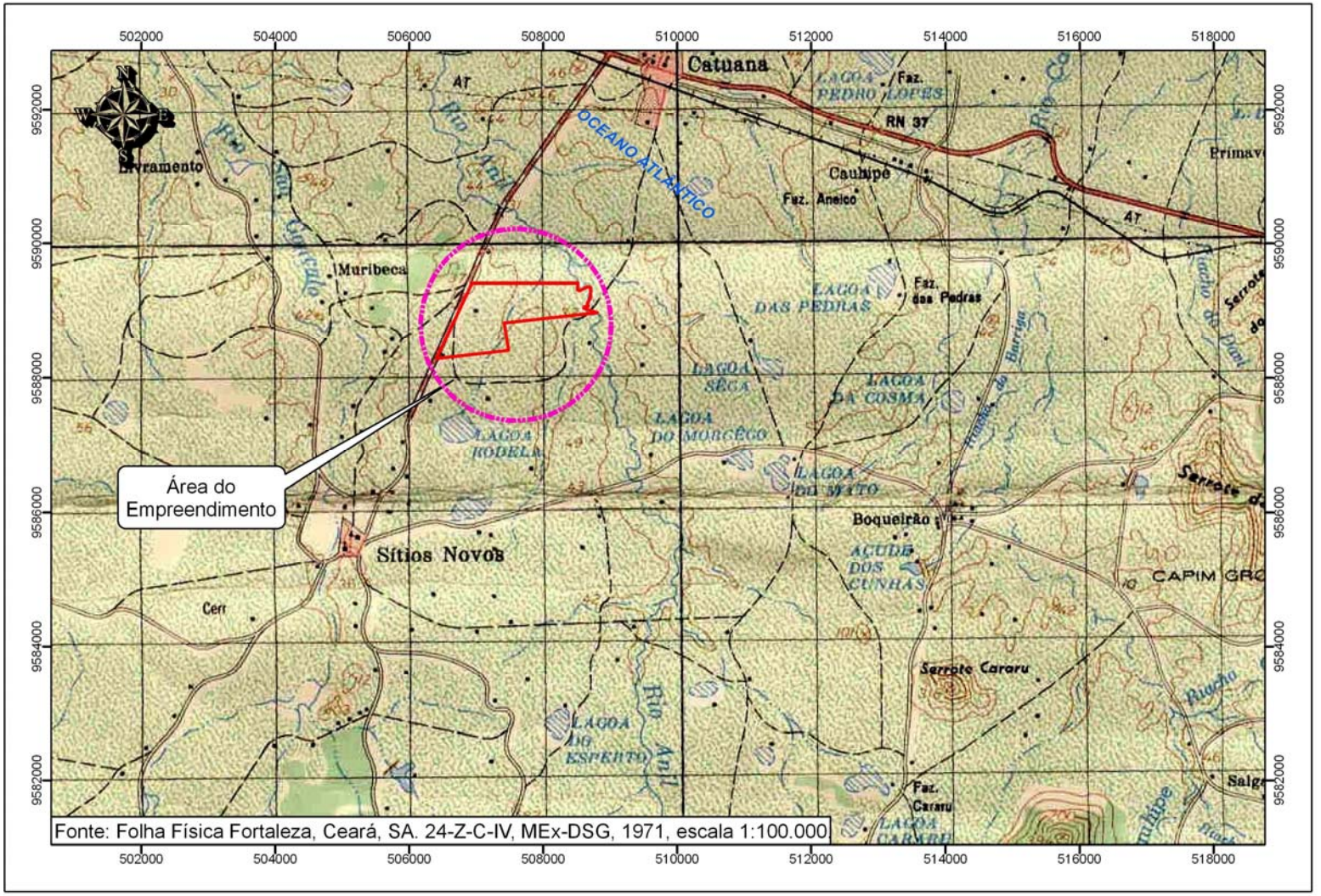
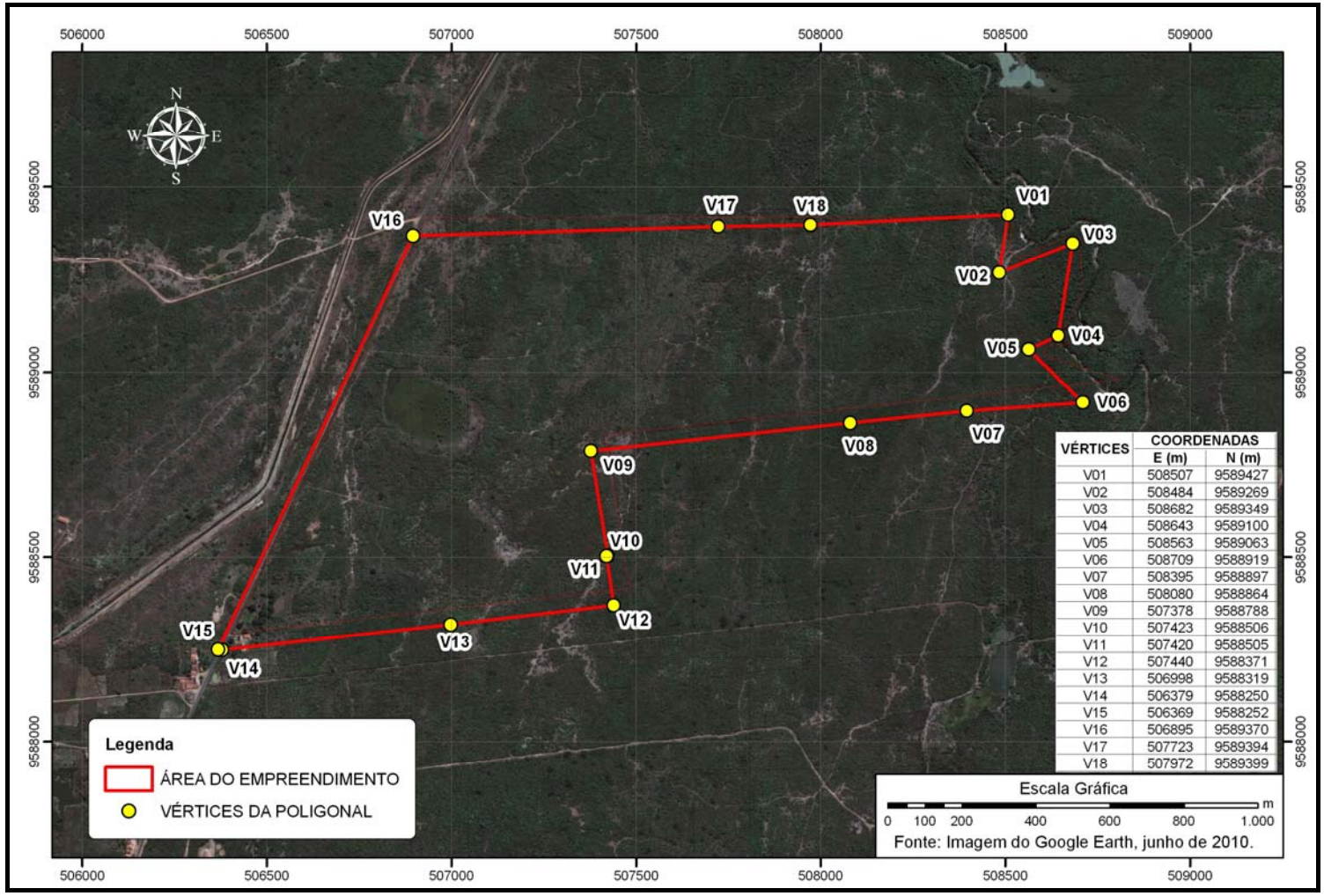


**Figura 2.4 – Delimitação da Área do CGR Ceará em Imagem de Satélite**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE




| VÉRTICES | COORDENADAS E (m) | COORDENADAS N (m) |
|---|---|---|
| V01 | 508507 | 9589427 |
| V02 | 508484 | 9589269 |
| V03 | 508682 | 9589349 |
| V04 | 508643 | 9589100 |
| V05 | 508563 | 9589063 |
| V06 | 508709 | 9588919 |
| V07 | 508395 | 9588897 |
| V08 | 508080 | 9588864 |
| V09 | 507378 | 9588788 |
| V10 | 507423 | 9588506 |
| V11 | 507420 | 9588505 |
| V12 | 507440 | 9588371 |
| V13 | 506998 | 9588319 |
| V14 | 506379 | 9588250 |
| V15 | 506369 | 9588252 |
| V16 | 506895 | 9589370 |
| V17 | 507723 | 9589394 |
| V18 | 507972 | 9589399 |

**Figura 2.5 – Planta de Localização do Empreendimento**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

## 2.6. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL

Para melhor determinar a área de implantação do empreendimento foram avaliadas diferentes possibilidades de terreno, existente na região de entorno do CIP, utilizando-se como parâmetros as condições geotécnicas, socioambientais e econômicas das alternativas pré-selecionadas, além dos critérios facilitadores como distância e infra-estrutura.

Quanto à localização podem-se citar como principais justificativas a seguir:

- Características geotécnicas do terreno.
- Acesso rápido, fácil e conveniente para transportes das cargas de resíduos provenientes das termelétricas.
- Localização racional quanto ao suprimento de mão-de-obra, fontes de matérias-primas e mercados.
- Quantidade adequada de material ferroso apropriada, livre de problemas de fundações, águas subterrâneas e outros riscos do terreno, com reserva suficiente ao atendimento à vida útil do aterro.
- Suprimento de utilidades adequado e confiável: água, energia, combustíveis e telecomunicações.
- Gerenciamento eficiente e eficaz, com relação ao repasse de terras, ao uso do terreno, às limitações de emissão de ruído, fumaça, odores, luz, vibrações, calor e outros impactos.
- Custos adequados para a terra e competitivos para as tarifas por serviços prestados.

## 2.7. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O estudo de alterantivas tecnológicas para o destino final dos resíduos sólidos industriais - Classe II, levam em consideração as seguintes situações:

- A disposição em pátios de estocagem na própria unidade produtiva, porém trata-se de uma alterantiva provisória, sendo inviável devido o volume de cinzas a ser produzido, constituindo alternativa não recomendável, por questões ambientais;
- O reaproveitamento dos resíduos na área de construção civil como agregado para fabricação de tijolos, entretanto ainda não há estudos definitivos quanto a

segurança, de uso deste material quanto ao riscos ambientais, observando-se ainda que estudos sobre a estabilidade técnica do material não são conclusivos;

- O aproveitamento da utilização das cinzas pela indústria de fertilizantes, sendo que o uso depende da compatibilidade das cinzas com a composição do solo e das necessidades nutricionais de uso da terra;

- O aproveitamento de parte das cinzas na indústria de cimentos, entretanto, este uso deve levar em consideração fatores como a relação de custo-benefício quanto ao transporte e ao volume possível de ser agregado na produção cimenteira.

Mesmo prevendo-se usos possíveis, pela quantidade de cinzas geradas, conclui-se que parte das cinzas não aproveitadas, teriam que ser dispostas de forma segura, de forma que tecnicamente, a melhor forma de destino final destes resíduos é o aterro, o qual pode isolá-lo do contato com o meio ambiente.

## 2.8. EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTROS LOCAIS

A tecnologia a ser aplicada no **CGR CEARÁ** é empregada outras unidades implantadas e gerenciadas pela empresa **ESTRE AMBIETAL SA**, destacando-se os seguintes empreendimentos similares:

**Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu – Fazenda Rio Grande**

**Área de Abrangência:** Curitiba e cidades da região

**Estrutura**:

- Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos;
- Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos destinados à Reciclagem;
- Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde;
- Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos;
- Unidade de Triagem, Beneficiamento e Armazenamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

**Área m²:** 620 mil

**Tipos de resíduos:** Recebe resíduos classes IIA e IIB.

**Centro de Gerenciamento de Resíduos de Rosário do Catete (SE) possui:**

**Área de Abrangência:** Região metropolitana de Aracaju

**Estrutura:** Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos residenciais, comerciais e industriais.

**Área m²:** 1,5 milhão

**Tipos de resíduos:** Recebe resíduos classes IIA e IIB.

**Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia (Certificação de gestão Ambiental ISSO 14.001)**

**Área de Abrangência:** Região Metropolitana de Campinas

**Estrutura**:

- Unidade para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais, comerciais e domiciliares;
- Unidade de Captação de Gases;
- Unidade de Biorremediação; Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições;
- Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos – Cooperlínia;
- Unidade de Revalorização de Resíduos – produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR).

**Área m²:** 705 mil

**Tipos de resíduos:** Recebe resíduos classes IIA e IIB. Recicla material de construção civil

## 2.9. INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A área de influência indireta, considerando-se todos os equipamentos de infraestrutura disposta para o CIP, apresenta disponibilidade de equipamentos básicos de infraestrutura de escopo microrregional, os quais beneficiam a área de interesse para implantação do **CGR CEARÁ**, dentre os quais destacam-se:

### Sistema Rodoviário

A malha viária da região é formada pelos seguintes eixos rodoviários: rodovia federal BR-222, principal via de acesso que liga Fortaleza a Caucaia e a rodovia CE-156 a qual dá acesso direto ao empreendimento. As rodovias CE-085, CE-423 e CE-422, completam a estrutura viária disponível.

Vale ressaltar que a CE-422, que foi construída especialmente para acesso ao Porto do Pecém, conta com pavimentação reforçada dada as necessidades de tráfego de cargas pesadas, tendo sido implantada em pista simples de 3,5m e acostamento de 2,5m para cada sentido. Essa via pode ser o principal acesso entre as Termelétricas e o **CGR CEARÁ**. Já a CE 085 é prioritariamente uma rodovia turística.

### Malha Ferroviária

A região é servida pela via férrea que liga Fortaleza à Zona Norte, numa diretriz praticamente paralela à rodovia BR-222. O programa viário desenvolvido para a área do Complexo Industrial do Pecém – CIP contemplou a implantação de um ramal ferroviário, com início na interseção com a via férrea da CFN, próximo do entroncamento das rodovias BR-222 e CE-422 (estrada do Porto), seguindo paralela a esta segunda rodovia, ligando o Porto do Pecém. Este ramal tem seu término na área aonde será implantado o Terminal Intermodal de Cargas.

### Abastecimento de Água

O Açude Sítios Novos (coordenadas de referência 9.583.339,5817 Lat. N e 503.953,2355 Long. E) se constitui atualmente na principal fonte de suprimento hídrico para a área. Este açude tem volume máximo de 123 milhões de m³ e é capaz de fornecer uma vazão, considerando 90% de garantia, de 1,1 m³/s.

### Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário do município de Caucaia, com os sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos efluentes, fica a cargo da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

## Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos domésticos e não industriais da área do CIP são destinados ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste no Município de Caucaia, localizado na BR-020, a cerca de 20 km do entroncamento da CE-422 com a BR-222.

## Energia Elétrica

Na área do **CGR CEARÁ** o suprimento energético será realizado pela Coelce, sendo o sistema alimentado por uma subestação de distribuição operada pela Chesf e tem disponíveis as voltagens de 230 e 69KV.

Encontram-se instaladas na área do CIP duas usinas termelétricas que utilizam como combustível o gás natural fornecido pela PETROBRAS, são elas: a UTE Termoceará, com capacidade de 220 kW de potência, que está passando por obras para adaptação de equipamentos constantes da usina para a conversão bicombustível e a ETE Endesa com capacidade de 346 kW de potência. Estão em construção as termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II que expandirá a capacidade de suprimento energético para região, para as quais o aterro está sendo implantado.

## Terminal Portuário do Pecém

O Terminal Portuário do Pecém foi projetado como um porto “off shore”, sendo as suas instalações permitidas para atracação de navios a certa distância da costa, que possibilita o acesso de navios de maior calado, com capacidade para transportar grandes cargas.

Nos planos a curto prazo, a construção de uma correia transportadora, cria condições operacionais adequadas ao transporte de matérias-primas, de forma segura, rápida e de menor custo e para o descarregamento de carvão mineral, minério de ferro e outros granéis sólidos provenientes de navios atracados no berço interno do terminal.

## Comunicação

A região é servida por rede de telefonia fixa do sistema EMBRATEL/TELEBRÁS operando os sistemas DDD e DDI. O veículo de transmissão de dados é de fibra ótica. Além da rede de fibra ótica deverá ser instalado um sistema de transmissão via satélite.

Quanto aos sistemas de telefonia móvel a região é suprida pelas operadoras: TIM, OI e Claro, contudo o sinal é baixo e há dificuldade de comunicação, devendo-se ampliar a cobertura para melhoria do sinal para comunicação.

# 2.10. ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO

## 2.10.1. Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento ambiental da **CGR CEARÁ** teve origem em 21 de março de 2012, com o requerimento da Licença Prévia junto a SEMACE – SPU 12122742-1, conforme procedimento estabelecido na Resolução CONAMA N°. 237/97, que determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.

## 2.10.2. Aquisição do Terreno

A área do projeto abrange um imóvel de superfície total de 143,959 hectares, inscrito sob as matriculas nºs 025.758 e 025.759 do Ofício Privativo de Registro de Imóveis do município de Caucaia, no lugar Poço das Pedras, no Distrito de Sitos Novos, distando no sentido leste-oeste 315,20m, para a Rodovia CE João Marcolino de Oliveira.

Por escritura pública de compra e venda, lavrada aos 15.02.2012, no Livro nº 012, às fls. 215/ 216, do 1º Ofício de Notas da Comarca de Paramoti - CE, a Estre Gestão Patrimonial, pessoa jurídica de direito privado, CNPJ nº 09.503.767/0001-08, cedeu a partir de Contrato de Comodato de Imóvel não Residencial o uso do solo em comodato por um prazo de 15 anos à Estre Ambiental S.A. para implantação e operação do **CGR CEARÁ**.

## 2.10.3. Reserva Legal

**O que é reserva legal?**

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (Lei Nº 4.771/1965).

As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que

sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo: 20 % (vinte por cento), na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa (Art. 16. Lei Nº. 4.771/65).

As áreas de reserva legal do imóvel estão delimitadas na Figura 2.5.

## 2.10.4. Anuência da Prefeitura Municipal de Caucaia

A Prefeitura Municipal de Caucaia concedeu à Estre Ambiental S/A, anuência para fins de Licenciamento Ambiental do **CGR CEARÁ**, através de Certidão de Uso e Ocupação de Solo regida pelas Leis Nº 1369/2001 Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e 1366/2001 – Organização Territorial, ambas do município de Caucaia.

## 2.10.5. Áreas de Preservação Permanente (APP)

**O que é APP ?**

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, 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 (Lei Nº 4.771/1965).

De acordo com a Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei N°. 7.803, de 18 de julho de 1989 e as Resoluções CONAMA N°. 303/02 e CONAMA N°. 302/02, que estabelece conceitos e Áreas de Preservação Permanente (APP), dentro do limite da poligonal do terreno foram definidas algumas APP's, tais como: margem do rio Anil, cursos d'água intermitente e margem de reservatórios de água artificial (açude de pequeno porte).

## 2.10.6. Unidades de Conservação

**O que é unidade de Conservação?**

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 (Lei Nº 9.958/2000).

Em relação às unidades de conservação na região do empreendimento destacam-se as seguintes: Estação Ecológica do Pecém, a Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará e o Parque Botânico do Ceará.

O Quadro 2.2 apresenta as UC existente no entorno da área do empreendimento.

No município de Caucaia existe as Unidades de Conservação Estação Ecológica do Pecém, APA do Lagamar do Cauípe, APA do Estuário do rio Ceará. A Figura 2.6.

**Quadro 2.2 – Distanciamento do CGR Ceará às Unidades de Conservação**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

| Unidade de Conservação | Decreto de Criação | Localização | Área (ha) |
|---|---|---|---|
| Estação Ecológica do Pecém | Decreto Estadual N° 25.708/99 | Caucaia e São Gonçalo do Amarante | 956,04 |
| Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe | Decreto Estadual N° 24.957/98. | Caucaia | 1.884,46 |
| Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará | Decreto Estadual Nº 25.413 | Caucaia | 2.744,89 |
| Parque Botânico do Ceará | Lei Federal n° 9.985 | Caucaia | 190 |

Fonte: Geoconsult.

## 2.10.7. Comunidades Indígenas

No Estado do Ceará, segundo o mapa da situação fundiária indígena no Brasil (de janeiro de 2010, disponível em: http://www.funai.gov.br/) existem 09 terras indígenas em diferentes estágios de processo fundiário (em estudo, declaradas, regularizadas e homologadas).

De acordo com o processo que tramita na FUNAI as terras indígenas Anacé e Tabepa encontram-se no município de Caucaia. Segundo os limites estabelecidos atualmente pela FUNAI e disponíveis através do Mapa da Situação Fundiária no Brasil (Jan./2010), a área da **CGR CEARÁ** não se encontra em seus limites.

Contudo, estando o empreendimento em município com terra indígena, de acordo com legislação, o empreendedor solicitou a FUNAI carta de anuência que será anexada ao processo de licenciamento ambiental.

A Figura 2.7 apresenta a localização das áreas indígenas no município de Caucaia, área de influência indireta do aterro.

**Figura 2.6 – Localização das Unidades de Conservação no Município de Caucaia**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

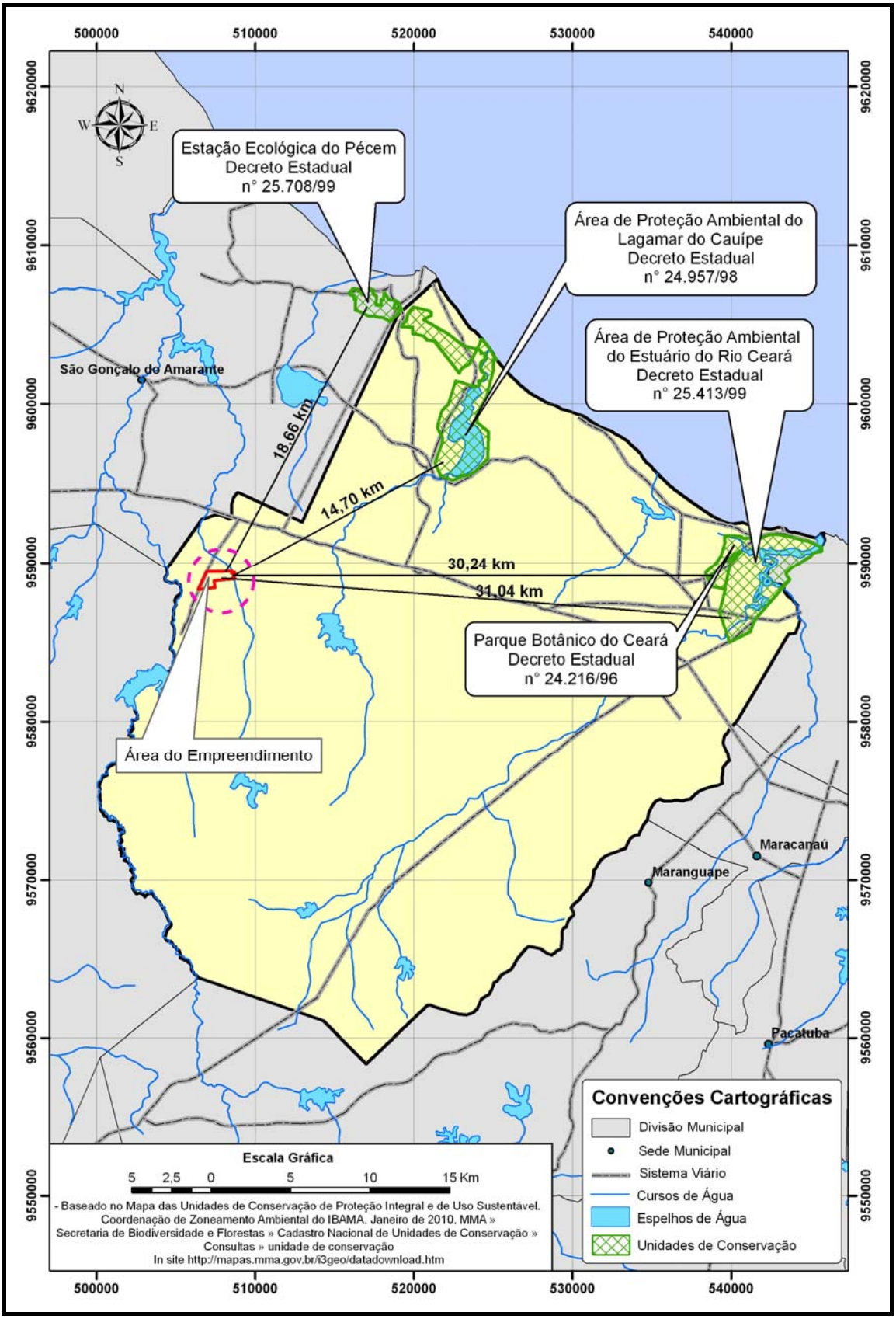
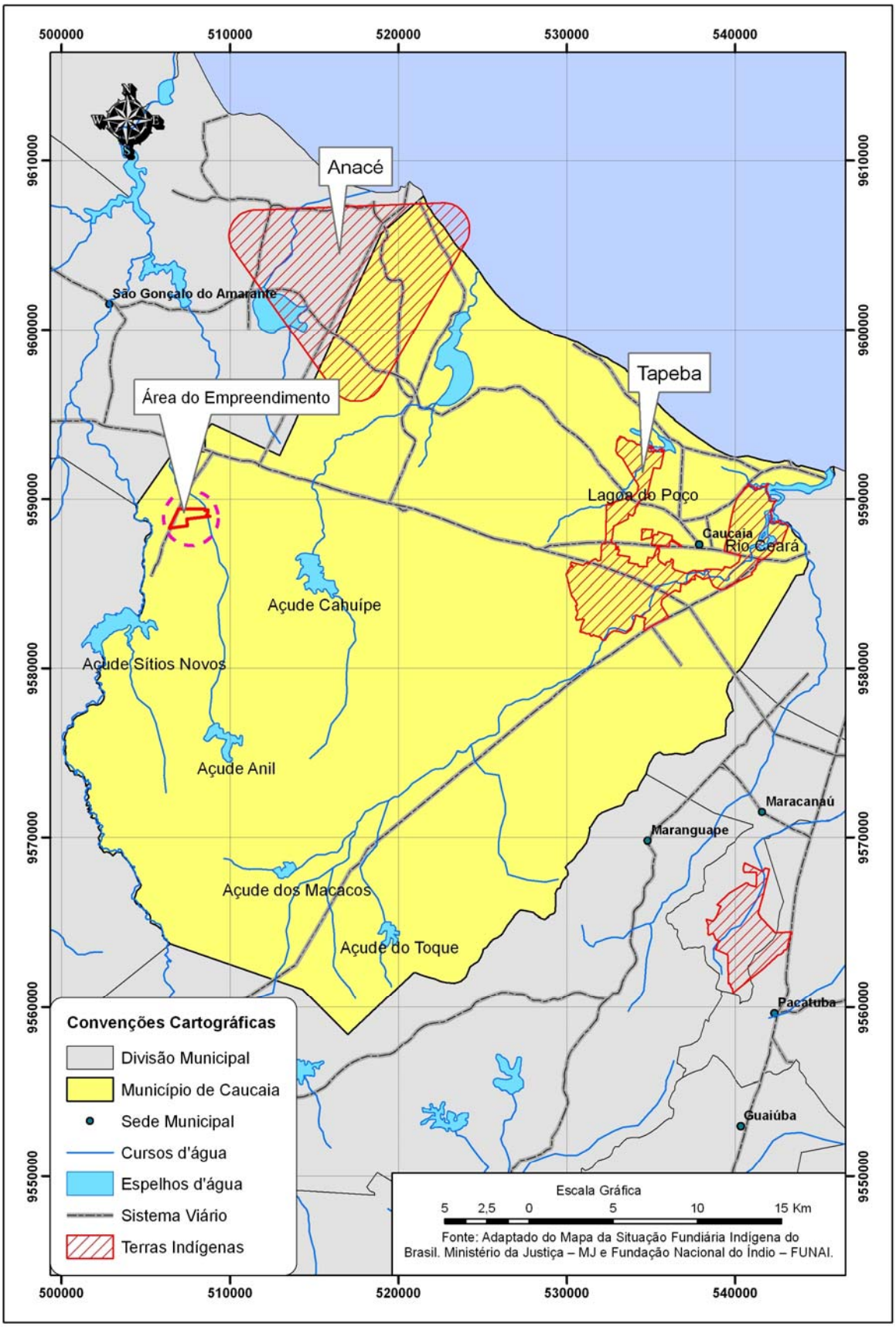


**Figura 2.7 – Localização da Área Indígena do Município de Caucaia**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE



## 2.10.8. Comunidades Quilombolas

**O que são Comunidades Quilombolas?**

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas.

No Ceará não existe nenhum título emitido a comunidades Quilombolas (INCRA, 2010). Conclui-se, portanto, que oficialmente, no município de Caucaia, onde será implantado o **CGR CEARÁ** não há comunidades Quilombolas com emissão de título.

## 2.10.9. Assentamentos Rurais

Define-se assentamento rural como um conjunto de medidas que visa promover a melhor distribuição da terra, mediante modificação no regime de sua posse e uso, a fim de atender aos princípios da justiça social e ao aumento de produtividade.

No município de Caucaia existem 07 Projetos de Assentamento – Angicos, Mulungu/Tigre, Boqueirão/Capim Grosso, Lenni Paz, Santa Bárbara, Lagoa da Serra e Santa Luzia/Umari.

O Aterro Industrial de Caucaia, não está inserido em nenhuma área de assentamento rural, segundo Mapa dos Assentamentos Rurais do Ceará, conforme se vê na Figura 2.8.

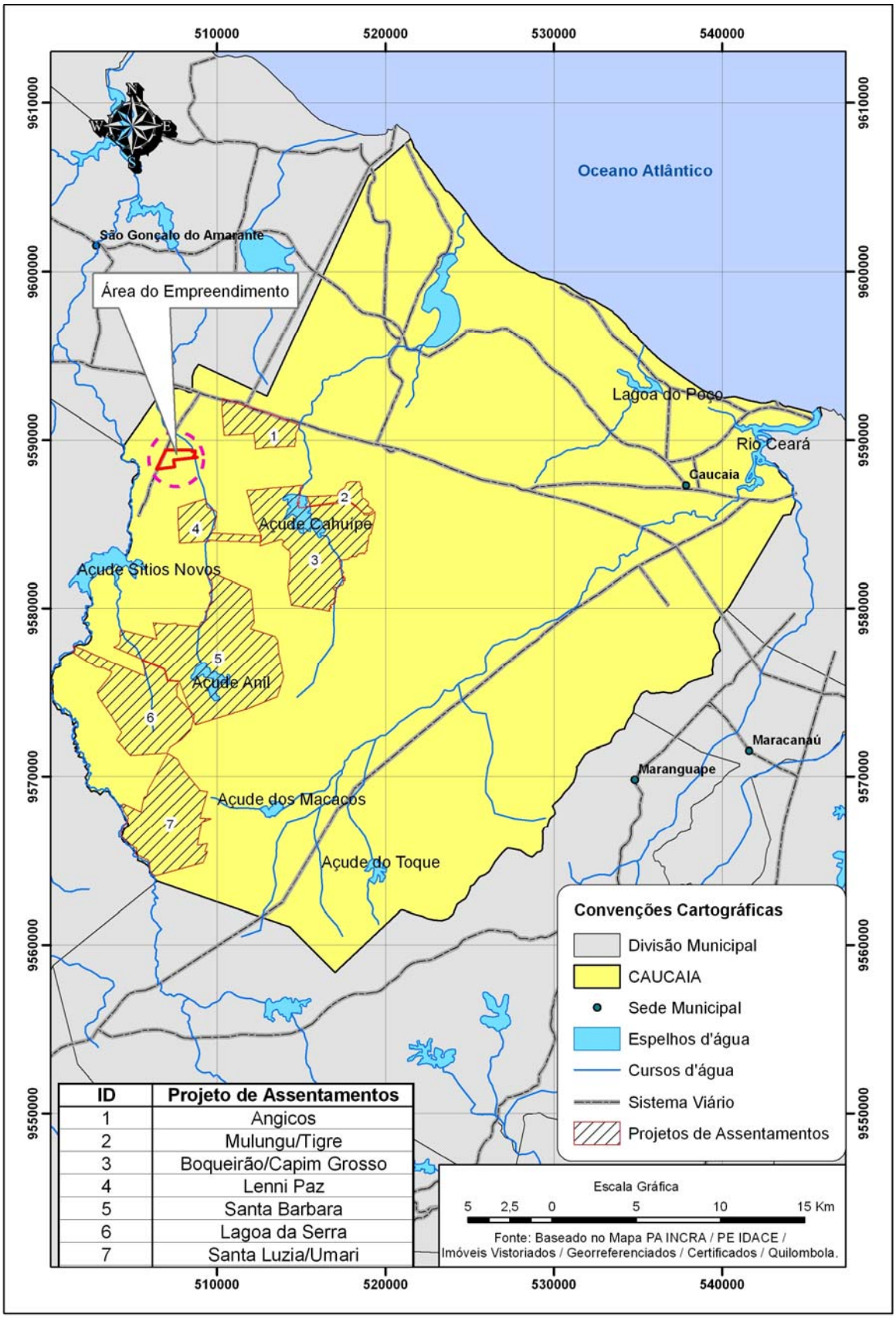
## 2.10.10. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais

Conforme a Portaria Nº 230 do IPHAN, de 17 de dezembro de 2002, artigo 1, que versa sobre a regulamentação e obtenção de licenças prévias são necessários procedimentos tais como “a contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo”. O estudo parte de uma caracterização dos aspectos e registros históricos e arqueológicos regionais, até um levantamento mais detalhado na área potencialmente atingida pelo projeto.

O Plano de Trabalho para o Diagnóstico Arqueológico da área de interesse foi devidamente encaminhado a Superintendência da 4ª SR do IPHAN.

**Figura 2.8 – Localização dos Assentamentos Localizados no Município de Caucaia**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE




| ID | Projeto de Assentamentos |
|---|---|
| 1 | Angicos |
| 2 | Mulungu/Tigre |
| 3 | Boqueirão/Capim Grosso |
| 4 | Lenni Paz |
| 5 | Santa Barbara |
| 6 | Lagoa da Serra |
| 7 | Santa Luzia/Umari |

# 3. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O Projeto do **CGR CEARÁ** se efetivará em três fases:

## 3.1. ESTUDOS E PROJETOS

### Levantamento Planialtimétrico

O levantamento Planialtimétrico (escala 1:4.500) irá subsidiar a análise do uso e ocupação do solo da área do empreendimento.

### Estudo Geotécnico

O estudo geotécnico que executou 29 (vinte e nove) furos de sondagem a percussão para reconhecimento do subsolo e dimensionamento das fundações.

O resultado do estudo demonstrou que não foi encontrado nível de água nos 29 (vinte e nove) furos, porém recomendou-se a presença de um técnico durante a construção das cavas de fundação, para identificar situações particulares no terreno. Obteu-se uma taxa de absorção relativa impermeável, com coeficiente de infiltração com um valor igual 25 $l/m^2$/dia para os oito furos.

### Projeto Básico

A concepção básica de implantação do Aterro Industrial levou em conta o volume geométrico necessário à obtenção de uma vida útil mínima de 15 anos (para cada maciço), a campanha de sondagens a percussão (SPT) ali realizada, bem como critérios de engenharia aplicáveis em obra de terraplenagem.

O **CGR CEARÁ** será composto por dois maciços separados, discriminados de “Aterro Pecém I” e “Aterro Pecém II”, cuja operação ocorrerá de forma independente e controlada.

### Fonte Geradora dos Resíduos

Os resíduos a serem descartados no **CGR CEARÁ** serão provenientes das empresas Energia Pecém e MPX Pecém II.

**Unidades Componentes**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

| Unidade Tecnológica | Capacidade de Recebimento |
|---|---|
| Unidade de Disposição Final de Resíduos Sólidos Industriais Não-Perigosos ("Aterro Pecém I") | 173.530 t/ano |
| Unidade de Disposição Final de Resíduos Sólidos Industriais Não-Perigosos ("Aterro Pecém II") | 85.470 t/ano |
| Total | 259.000 t/ano |

## Classificação das Cinzas

A classificação dos resíduos foi definida pelo Laboratório Resicontrol, seguindo a classificação da norma brasileira ABNT 10.004:2004, como resíduo Classe IIA – não inerte, em função de não apresentar no lixiviado nenhum dos parâmetros avaliados acima do especificado no Anexo F - Concentração – Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação.

## Acessos a Serem Utilizados

O trajeto constará de seis trechos com percurso total de 29 km. A seguir tem-se a descrição das rotas a serem realizadas para o transporte das cinzas nas fontes geradoras, as usinas termelétricas localizadas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém ao aterro industrial ora proposto.

## Proposta de Melhoria das Vias

O local que está sendo proposto para a implantação do empreendimento situa-se na Rodovia CE-156, Rodovia João Marcolino de Oliveira no trecho que interliga Sítios Novos à BR-222 a aproximadamente 4,5km da BR-222.

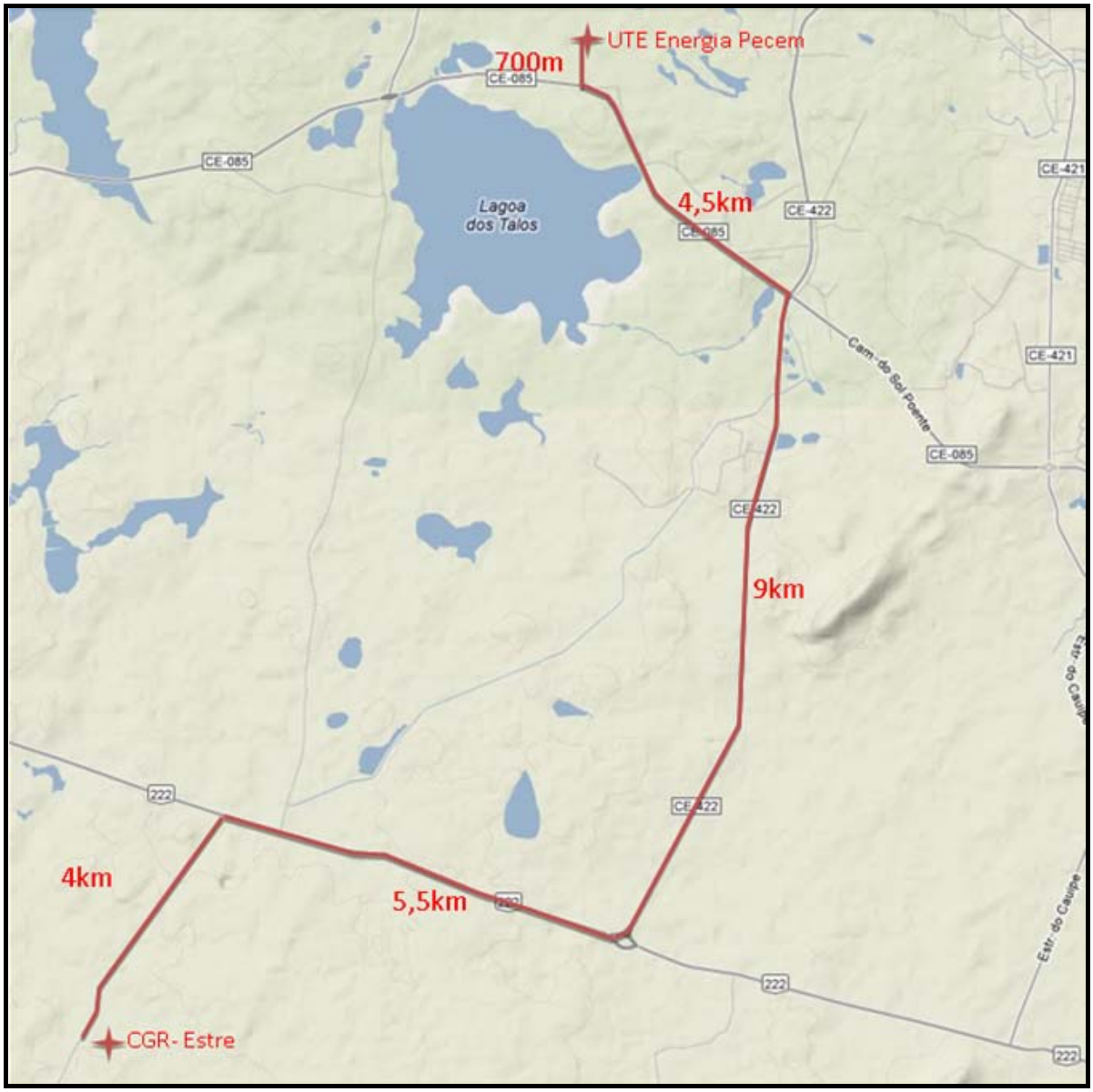
Propõe-se melhoria de pavimentação do acostamento e da sinalização no ponto de travessia da via (a direita).

## Estudo de Análise de Risco

O Termo de Referência nº 523/2012 – DICOP-GEAMO estabelece que deva ser realizado um estudo de avaliação dos riscos.

**Itinerário Proposto para o Acesso ao Aterro Industrial**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE




O referido estudo será anexado, no seu formato integral, ao processo de licenciamento junto ao órgão competente, no caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

## Levantamento Arqueológico

O Plano de Trabalho para o Diagnóstico Arqueológico da área de interesse foi devidamente encaminhado e protocolado na Superintendência da 4ª SR do IPHAN, os resultados do diagnóstico será anexado ao processo de licenciamento.

**Proposta de Melhoria de Acesso ao Empreendimento**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

## 3.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

## Contratação de Mão-de-obra

**Mão-de-Obra para Implantação e Operação do Empreendimento**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

| Função | Qtde. |
|---|---|
| Gerente do Aterro | 1 |
| Administrativo | 1 |
| Auxiliar Administrativo | 1 |
| Encarregado operacional | 2 |
| Operador de Trator de Esteiras | 4 |
| Operador de Escavadeira Hidráulica | 2 |
| Motorista de Caminhão Caçamba | 2 |

Continuação do Quadro

| Função | Qtde. |
|---|---|
| Motorista de Caminhão Comboio | 1 |
| Motorista de Caminhão Sugador/Pipa | 2 |
| Motorista de Ônibus/Kombi | 2 |
| Auxiliar de área | 10 |
| Almoxarife | 2 |
| Operador de Balança | 2 |
| Assistente de controle | 1 |
| Analista QSMS | 1 |
| Porteiro | 2 |
| Técnico de Segurança | 2 |
| **TOTAL** | 38 |

## Instalação do Canteiro de Obras

A mobilização consiste na montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, estas instalações servirão após a construção como estruturas de apoio operacional para o aterro.

## Mobilização de Equipamentos e Materiais

- 01 (uma) motoniveladora;
- 02 (duas) escavadeiras hidráulicas;
- 01 (um) rolo compactador;
- 01 (uma) retroescavadeira;
- 01 (um) trator pá carregadeira;
- 01 (um) caminhão comboio (para lubrificação das máquinas);
- 01 (um) caminhão pipa;
- 06 (seis) caminhões basculantes;
- 03 (três) tratores de esteiras;
- 02 (dois) geradores de energia.

## Limpeza da Área

A limpeza do terreno será feita de forma mecanizada com uso de tratores, ressaltando-se que será feita uma demarcação prévia dos locais a serem limpos ou desmatados. Esta ação ficará restrita aos locais destinados à implantação dos maciços Pecém I e Pecém II, unidades de apoio, canteiro de obras e vias de acesso. Será feito o requerimento da autorização para o desmatamento e limpeza da área junto a SEMACE.

## Concepção Geométrica do Aterro

| CGR CEARÁ | | |
|---|---|---|
| | **Extensão** | **Capacidade Volumétrica** |
| **Aterro Pecém I** | 171.042 $m^2$ | 3.000.000 $m^3$ (04 camadas) |
| **Aterro Pecém II** | 115.707 $m^2$ | 1.600.000 $m^3$ (03 camadas) |
| **Superficial (Total)** | 286.749 $m^2$ | - |
| **Vida Útil** | 15 anos | |

## Construção de Vias Internas de Acesso

Para a chegada de máquinas e caminhões ao local dos maciços do **CGR CEARÁ**, será utilizada uma via de acesso no interior da gleba do empreendimento, com largura apropriada variando de 7 a 16 m, a depender do trecho.

## Sistemas de Proteção Ambiental do CGR Ceará

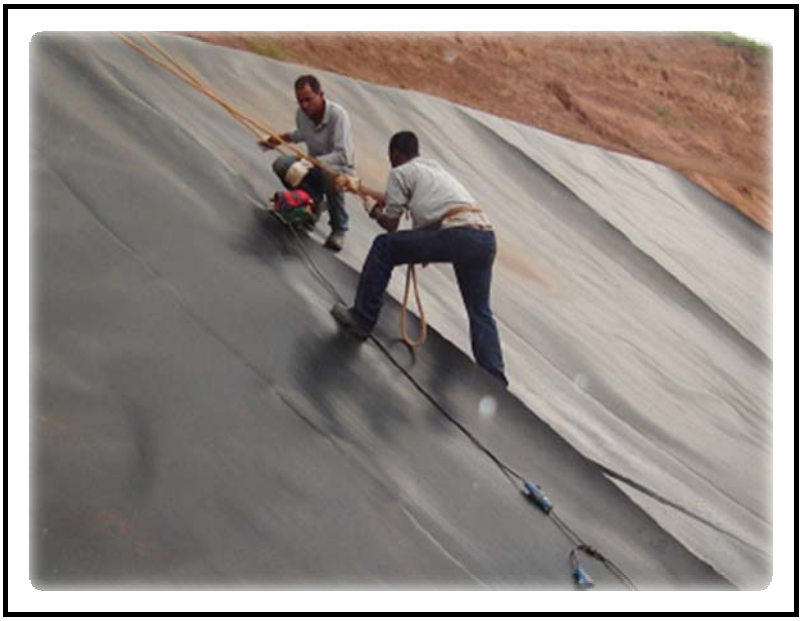
### Sistema de Impermeabilização de Base

Será instalada geomembrana de PEAD – Polietileno de Alta Densidade com 2,0 mm de espessura, que se constituirá no "*liner*" sintético de impermeabilização do Aterro.

Sobre a geomembrana de PEAD será instalado outro geossintético (geocomposto drenante) que, além de atuar na drenagem de líquidos percolados, servirá como elemento de proteção mecânica do PEAD. Deste modo, os resíduos não deverão ter contato direto com a geomembrana de PEAD..

**Instalação de Geomembrana de PEAD emTalude**
**(Operação de Solda de Painéis Estendidos)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

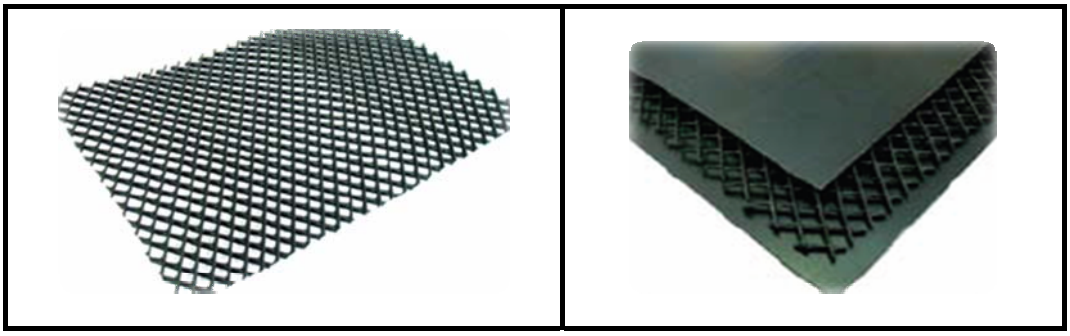


## Sistemas de Drenagem de Líquidos Percolados

Na base, sobre o geocomposto será formada uma camada de areia com 0,20 m de espessura que se constituirá em um leito drenante sob os resíduos. Os eventuais líquidos percolados deverão ser direcionados (pelo conjunto de geocomposto e camada de areia) para porções mais baixas (de menor cota) da área de disposição. Nessas porções, junto ao pé do talude interno da área de disposição, deverá existir um dreno tipo colchão drenante, implantado a partir de um rebaixo de 0,30 m da base.

**Exemplos de Georrede (à Esquerda) e de Geocomposto Drenante (à Direita)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE



### Armazenamento de Líquidos Percolados

Será encaminhado por gravidade a um sistema de armazenamento, constituído por tanque ou reservatório (enterrado ou semienterrado) e uma estação elevatória. A estação elevatória terá linha de recalque para outro reservatório ou para uma plataforma de carregamento de caminhões-tanque, que realizarão o transporte do volume líquido para uma Estação externa de Tratamento de Efluentes.

### Sistema de Drenagem de Gases

Os drenos verticais que transportarão líquidos percolados das camadas sobre-elevadas para a base, poderão ser aplicáveis à drenagem de gases. Uma vez sendo adotada esta drenagem, recomenda-se conhecer a composição destes gases coletados a fim de adequar (ou não) a concepção dos drenos verticais.

### Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Nas bermas das camadas e no perímetro dos “Aterros Pecém I” e “Aterro Pecém II”, bem como em taludes de corte no terreno natural deverão ser instalados elementos pré-moldados de concreto (canaletas tipo meia-cana), com 400 mm de diâmetro mínimo. O volume líquido recolhido pelas canaletas será encaminhado às descidas hidráulicas (constituídas de gabião, sobre os taludes do alteamento) e, em seguida, às caixas de sedimentação.

## Infraestrutura Operacional e de Apoio

Para a adequada operação das unidades de disposição de resíduos são previstas instalações de apoio como Portaria / Guarita, Balança e Cabine de Controle, Administração, Cercamento e Cinturão Verde que permitirão a locação de pessoal, o controle administrativo e operacional do **CGR CEARÁ**.

A cerca será confeccionada com arame farpado e fixada em estacas de concreto prémoldado envolvido por um sistema de “cinturão vegetal” com sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*), plantados com espaçamento de 1,0 m entre as mudas em pelo menos duas fileiras desencontradas. Esse sistema de “cinturão vegetal” visa reter poeiras, formadas durante a operação do aterro, bem como reduzir o impacto visual nas áreas vizinhas ao aterro.

**Exemplo de Balança e Cabine Típicas da Estre (CTR-Itaboraí, RJ)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

Fonte: Estre Ambiental S/A, 2012.

**Exemplo de Cerca com Implantação de Cortina Vegetal**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

Fonte: Estre Ambiental S/A, 2012.

## Desmobilização

Após o término da obra, as estruturas de apoio ao canteiro de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, servirão como estrutura de apoio operacional para operação do aterro.

## 3.3. FASE DE OPERAÇÃO

### Controle e Recebimento dos Resíduos

O controle de recebimento dos resíduos sólidos será feito: pela pesagem da carga através de balança rodoviária a ser instalada na entrada, onde a procedência dos resíduos deverá ser verificada. Na saída, após o descarregamento, os caminhões transportadores também serão pesados para o levantamento quantitativo dos resíduos recebidos.

### Cobertura dos Resíduos

Após a disposição e compactação de determinado volume de resíduos, ao final de uma jornada de trabalho, a massa de resíduos será recoberta, com uma camada de solo de aproximadamente 0,20 m. Cada porção de camada do alteamento que esteja encerrada ou concluída terá sua superfície superior coberta, no mínimo, com uma camada de 0,30 m de solo compactado.

### Monitoramento de Águas Superficiais

A princípio, as amostragens poderão ser realizadas em três pontos, contemplando um a montante, um intermediário e outro a jusante do Aterro Industrial.

### Monitoramento de Águas Subterrâneas

As amostragens deverão ser realizadas em um conjunto de poços de monitoramento a serem instalados (conforme prescrições da ABNT), contemplando porções a montante e a jusante do Aterro Industrial.

**Exemplo de Poço de Monitoramento Instalado em Campo**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

Fonte: Estre Ambiental S/A, 2012.

## Monitoramento Geotécnico do Aterro

É importante o monitoramento geotécnico com, no mínimo, a instalação de marcos superficiais distribuídos pelas camadas e bermas, abrangendo totalmente os Aterros "Pecém I e Pecém II".

**Exemplo de Marco Superficial**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA - CE

Fonte: Estre Ambiental S/A, 2012.

## Encerramento do Aterro

Os platôs finais das camadas, assim como os taludes já concluídos, deverão receber cobertura de solo compactado com espessura mínima de 0,30 m, que terá por finalidade selar a superfície final do Aterro. Sobre essa camada de solo, serão colocadas placas de grama, com o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e de minimizar a infiltração de águas pluviais.

O sistema definitivo de drenagem de águas pluviais deverá ser construído para permanecer em uso após o término da disposição de resíduos sólidos no Aterro, sendo um importante sistema de proteção ambiental após a paralisação das atividades no local.

## Cronograma de Implantação

A operação do **CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ** será implantado em um período de 18 meses, conforme a execução das atividades apresentadas no Quadro 3.1 a seguir.

## Quadro 3.1 - Cronograma de Implantação da Obra

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA – CE

| Atividades | | Meses | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Contratação de Mão-de-obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalação do Canteiro de Obras | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobilização de Equipamentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpeza da Área | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção das Vias Internas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construção das Estruturas de Apoio e Container | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de Materiais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teste Pré-operacional da Balança | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pecém I | Corte e Regularização (terraplenagem) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Colocação de Dreno Superficial e Pluvial | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalação da Geomembrana + Geotéxtil | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalação do Dreno Percolado e de Águas Pluviais | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pecém II | Corte e Regularização (terraplenagem) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Colocação de Dreno Superficial e Pluvial | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalação da Geomembrana + Geotéxtil | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalação do Dreno Percolado e de Águas Pluviais | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# 4. ÁREAS INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Esta área corresponde ao espaço geográfico onde ocorrem, direta ou indiretamente, as interações entre as atividades desenvolvidas para implantação e operação do empreendimento com o meio ambiente.

Neste sentido, o planejamento dos estudos deve flexibilizar seus limites, de forma a considerar as inter-relações nos seus diversos níveis. Nesse caso, o diagnóstico se compõe em estudos tomando por base duas áreas em que os impactos terão influências distintas, sendo assim denominadas: área de influência direta e área de influência indireta.

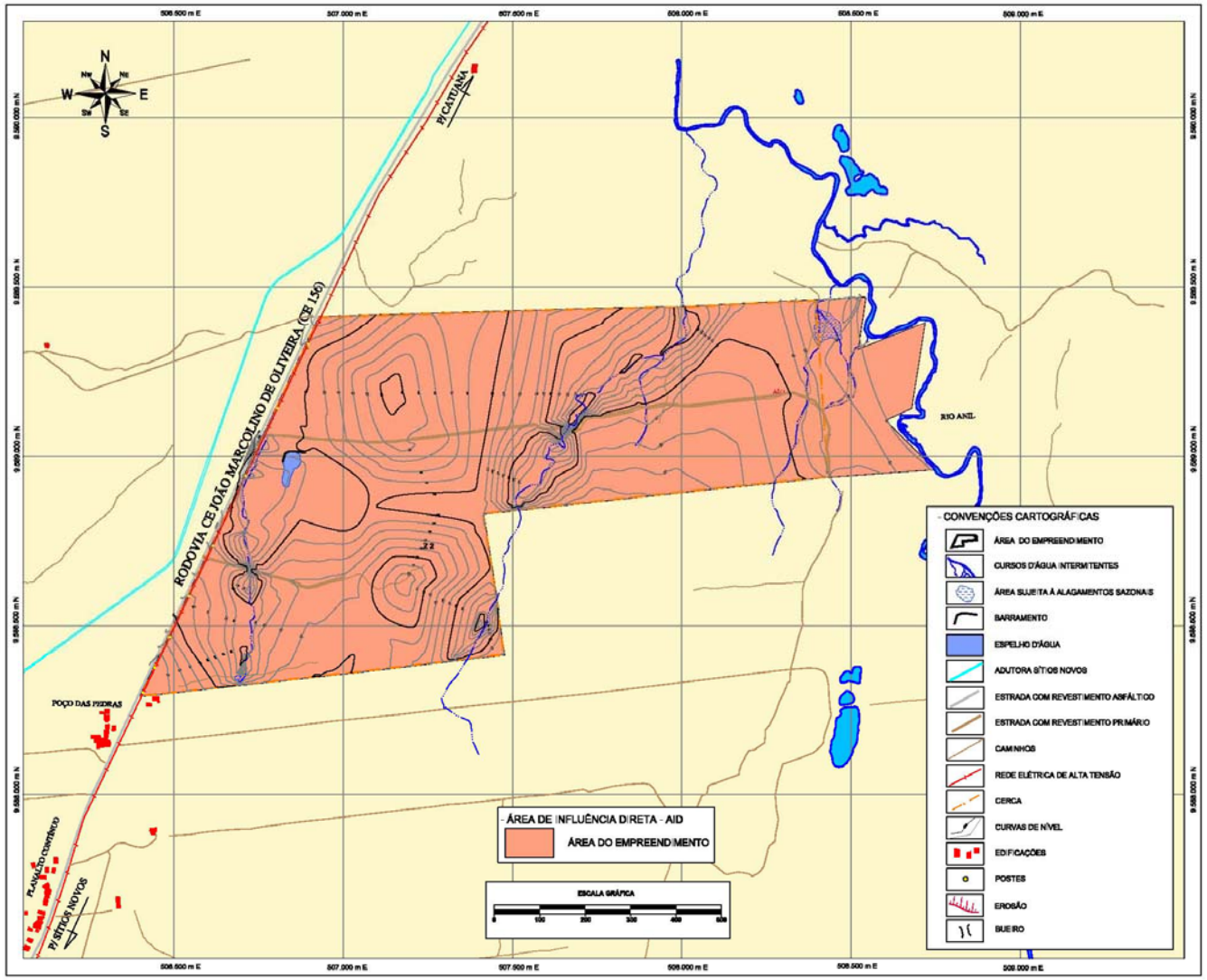
## 4.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Considera-se como área de influência direta a área de interferência física do projeto e seu entorno imediato. Compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro do limite da poligonal da área de implantação do aterro.

| Meio Físico | Meio Biótico | Meio Socioeconômico |
|---|---|---|
| Refere-se as interferências do empreendimento em sua área física, com detalhamento dos aspectos atmosféricos, caracterização geológica, caracterização geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica, através de observações diretas. | Dentro da área de influência física do empreendimento os aspectos locais são detalhados. Tais como: fauna, flora e interações ecológicas ocorrentes no interior da poligonal e seu entorno imediato | Inclui os aspectos de população, infraestrutura física e social, e economia são relativos à localidade Porção de Pedras. |

# Identificação da Área de Influência Direta

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



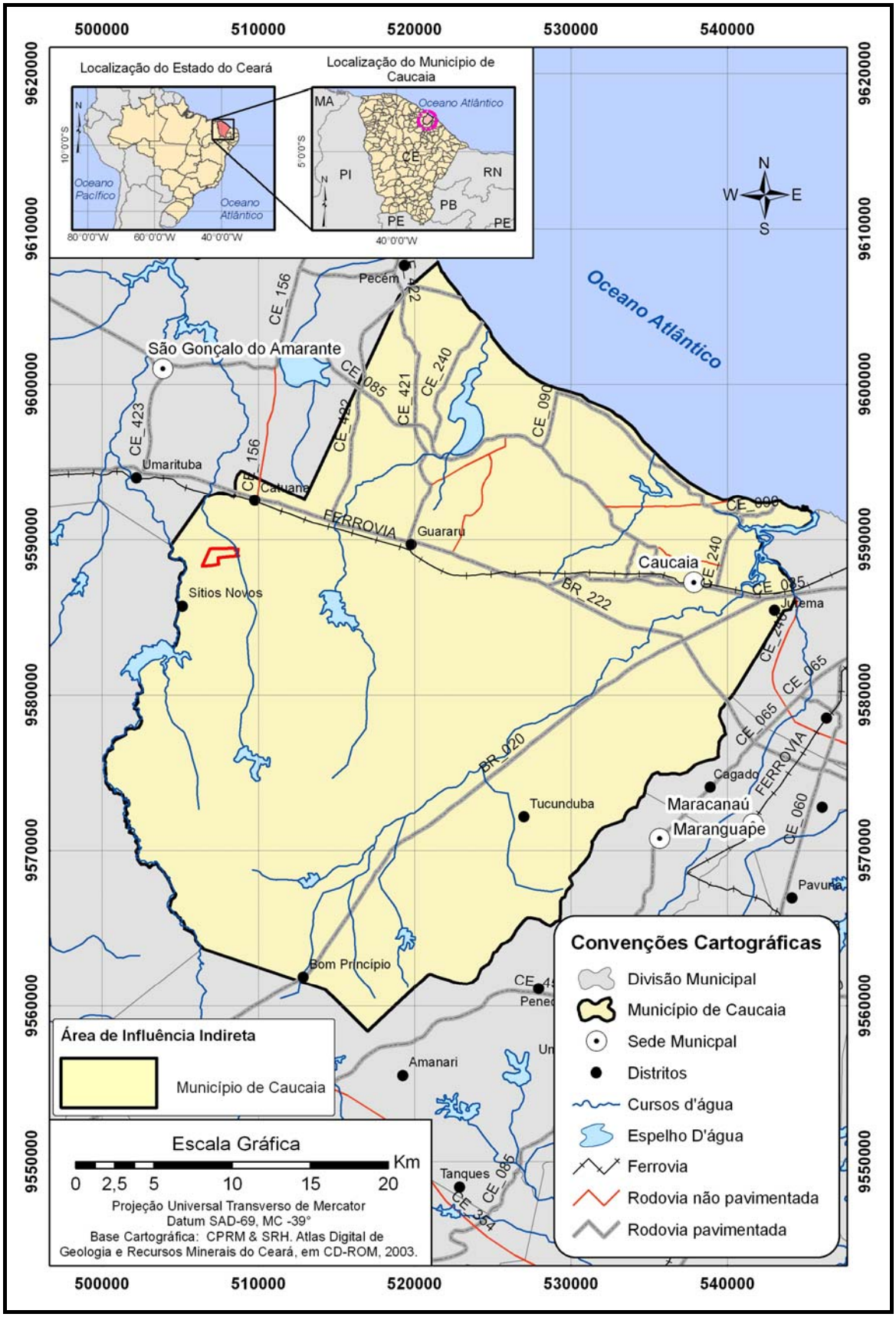
## 4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

A área de influência indireta pode ser definida como uma área mais regional, onde os efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo. Considera-se, neste caso, o município de Caucaia.

| Meio Físico | Meio Biótico | Meio Socioeconômico |
|---|---|---|
| Considera-se os aspectos mais regionais dos estudos de cada componente do meio físico, de uma maneira mais geral, dentro dos limites do município de Caucaia. | Ecossistemas encontrados dentro dos limites de Caucaia. | Inclui os aspectos de população, infraestrutura física e social, e economia são relativos ao município de Caucaia e do Povoado de Sítios Novos. |

# Identificação da Área de Influência Indireta

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



# 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

## 5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a avaliação dos componentes ambientais de um território se faz necessário o conhecimento aprofundado do mesmo, requerendo uma análise sistêmica das interrelações que formam a dinâmica da área, anteriormente a qualquer tipo de intervenção que venha a ocorrer, no intuito de minimizar os impactos ambientais pela implantação de um projeto. Assim, para a elaboração do EIA-RIMA do **CGR CEARÁ**, adotou-se uma metodologia que privilegiou as sínteses e correlações interdisciplinares necessárias ao conhecimento dos componentes ambientais, ao invés de estudos estanques e setoriais.

Neste relatório é apresentada a caracterização do meio ambeinte da área de influência do empreendimento, a partir de uma síntese dos estudos desenvolvidos para o EIA. A caracterização ambiental é feita a descrição sucinta de cada componente ambiental, considerando-se os meios físico, biótico e antrópico, iniciando-se com uma abordagem sobre a área de influência indireta, seguindo-se com a caracterização da área de influência direta, sempre que houver condições de detalhamento do parâmetro “in loco”, posto que alguns parâmetros sejam mais representativos no âmbito regional, destacando-se aí os parâmetros atmosféricos.

O diagnóstico ambiental apresentado no RIMA, reflete uma síntese dos dados utilizados para a elaboração do EIA.

## 5.2. MEIO FÍSICO

O meio físico compreende os aspectos atmosféricos/climáticos (ar), a geologia (rocha), a geomorfologia (relevo), a pedologia (solo), bem como os recursos hídricos (água).

### 5.2.1. Clima

Para a caracterização dos aspectos atmosféricos/climáticos, foram utilizadas referências bibliográficas atuais e significativas dentro da literatura científica, além dos dados disponibilizados pela Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

Da FUNCEME, foram considerados os dados das estações meteorológicas situadas na sede do órgão e no Campus do Pici (UFC), nos Postos de Coleta de Dados – PCDs, situados na sede do município de Caucaia e na localidade de Sítios Novos.

### 5.2.1.1. Sistema Climático

O principal sistema climático atuante na região é a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT. O deslocamento da ZCIT para posições mais ao sul da linha do Equador propícia a ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos para o setor norte do Nordeste do Brasil, incluindo o Estado do Ceará. Nos períodos em que a ZCIT não migra tanto para o sul, o período chuvoso é caracterizado como seco a muito seco. A Figura 5.1 ilustra a relação entre a ZCIT e os períodos chuvosos/secos na região Nordeste.

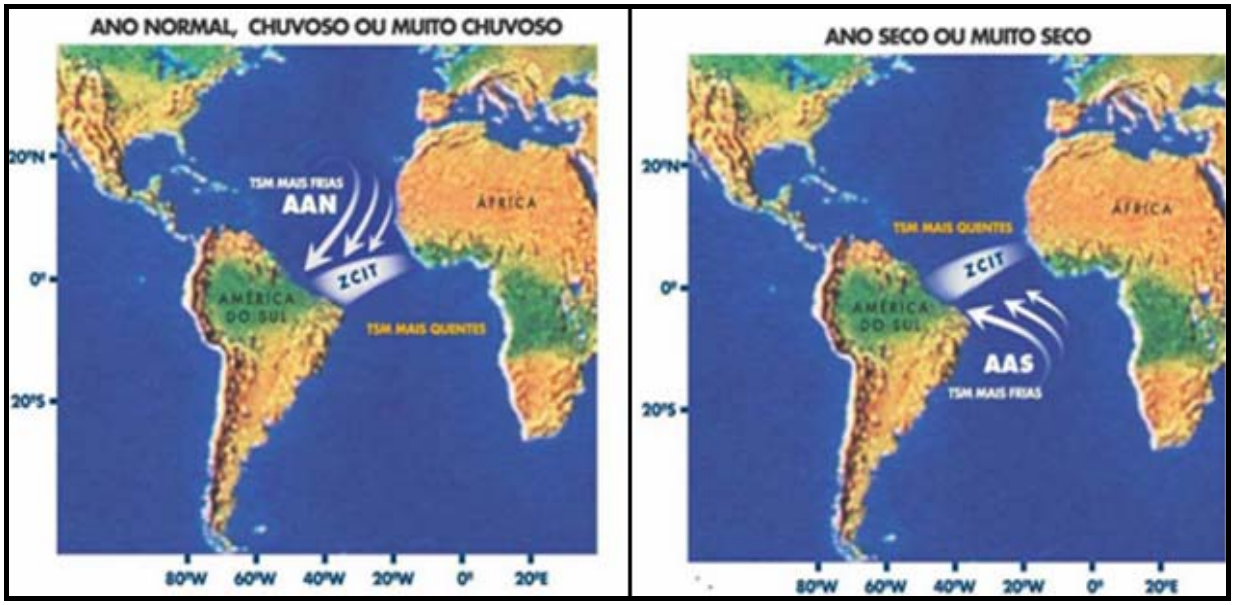
Outros sistemas atuam na região: Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis - VCAN's; Frentes Frias; Linhas de Instabilidade; brisas marítimas e terrestres; Ondas de Leste e os Complexos Convectivos de Mesoescala - CCM's.

Modificações substanciais no padrão climático descrito acima são registradas nos anos de incidência do "El Niño" e "La Niña".

O fenômeno El Niño, dependendo da intensidade e período do ano em que ocorre, é um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos, principalmente quando acontece conjuntamente com o dipolo positivo do Atlântico.

**Figura 5.1 – Esquema Simplificado da ZCIT**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: LABOMAR, Relatório Interno.

O fenômeno La Niña é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região.

### 5.2.1.2. Parâmetros Climáticos

## Precipitação

De acordo com os valores da precipitação no posto pluviométrico da sede de Caucaia, a média anual de é 1.341,2 mm. A distribuição da chuva se apresenta muito variável nos diferentes anos, ver Quadro 5.1.

**Quadro 5.1 – Precipitação (mm) anual de Caucaia (1974-2011)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Ano | Precipitação | Ano | Precipitação | Ano | Precipitação | Ano | Precipitação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1974 | 1824 | 1984 | 1562 | 1994 | 2150 | 2004 | 1558,2 |
| 1975 | 1308,3 | 1985 | 2418,6 | 1995 | 1935,8 | 2005 | 934,2 |
| 1976 | 1192,6 | 1986 | 1995,4 | 1996 | 1425,2 | 2006 | 1149,8 |
| 1977 | 1274,6 | 1987 | 1105,9 | 1997 | 770,8 | 2007 | 1207,8 |
| 1978 | 1015 | 1988 | 1750,1 | 1998 | 745,2 | 2008 | 1339,1 |
| 1979 | 704,7 | 1989 | 1511,5 | 1999 | 976,7 | 2009 | 2165,4 |
| 1980 | 1142,3 | 1990 | 787 | 2000 | 1749,1 | 2010 | 774,4 |
| 1981 | 750 | 1991 | 1191,2 | 2001 | 1494,4 | 2011 | 1932,2 |
| 1982 | 925 | 1992 | 942 | 2002 | 1559 | Média | 1341,2 |
| 1983 | 746,8 | 1993 | 675,5 | 2003 | 2277,6 | | |

Fonte: Posto Pluviométrico da FUNCEME.

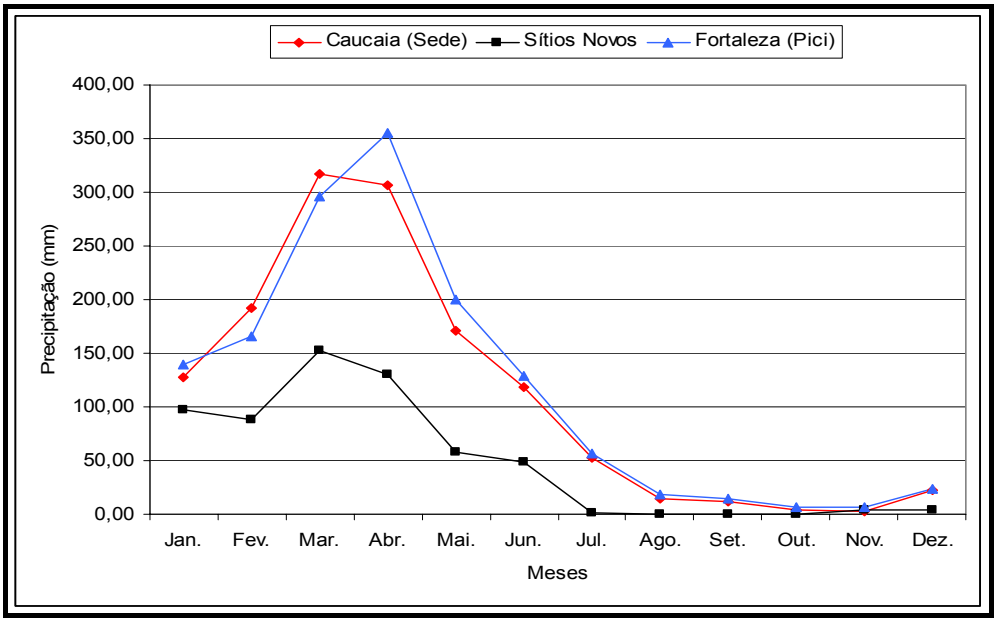
A estação chuvosa, em geral, dura de 4 a 6 meses, seguido por um período acentuadamente seco. Em termos de quadrimestre, a maior pluviosidade, geralmente, ocorre nos meses de fevereiro a maio, representando cerca de 75,0% do índice em consideração. No primeiro semestre, a taxa de concentração atinge um índice de 93,0%. É comum, por outro lado, o período mais seco se estabelecer entre os meses de agosto e dezembro, ver Gráfico 5.1.

## Umidade Relativa do Ar

A região do estudo alcança uma média mensal de 77,8% de umidade relativa do ar, com mínima mensal de 72,1% em setembro, e máxima de 84,2% em abril, apresentando oscilações segundo o regime pluviométrico. Gráfico 5.2.

## Gráfico 5.1 – Variação Mensal da Pluviometria em Fortaleza, Caucaia e Sítios Novos

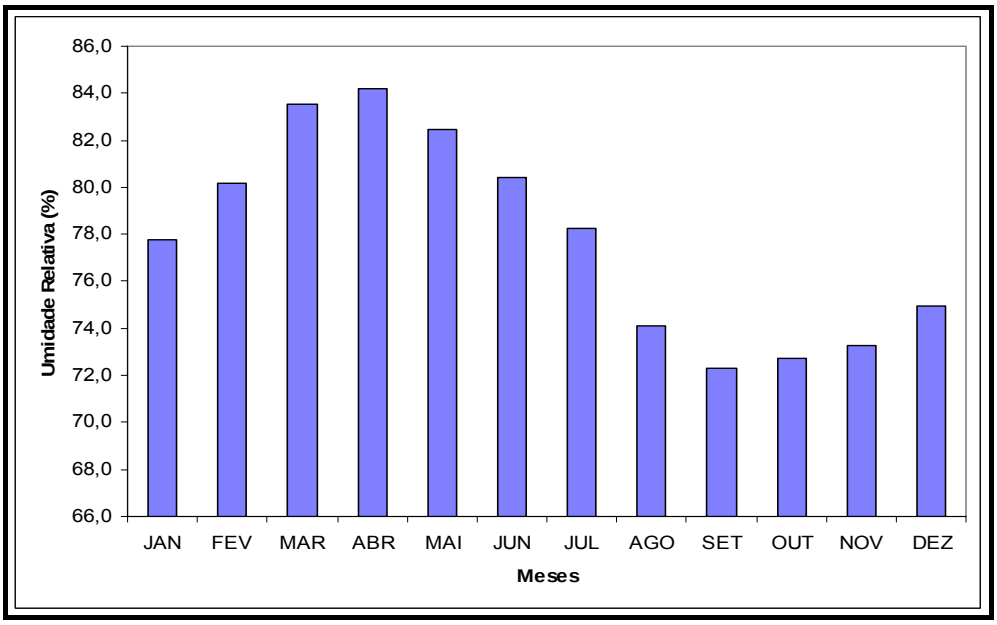
CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: FUNCEME.

## Gráfico 5.2 – Distribuição Média da Umidade Relativa do Ar (1966/2007)

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

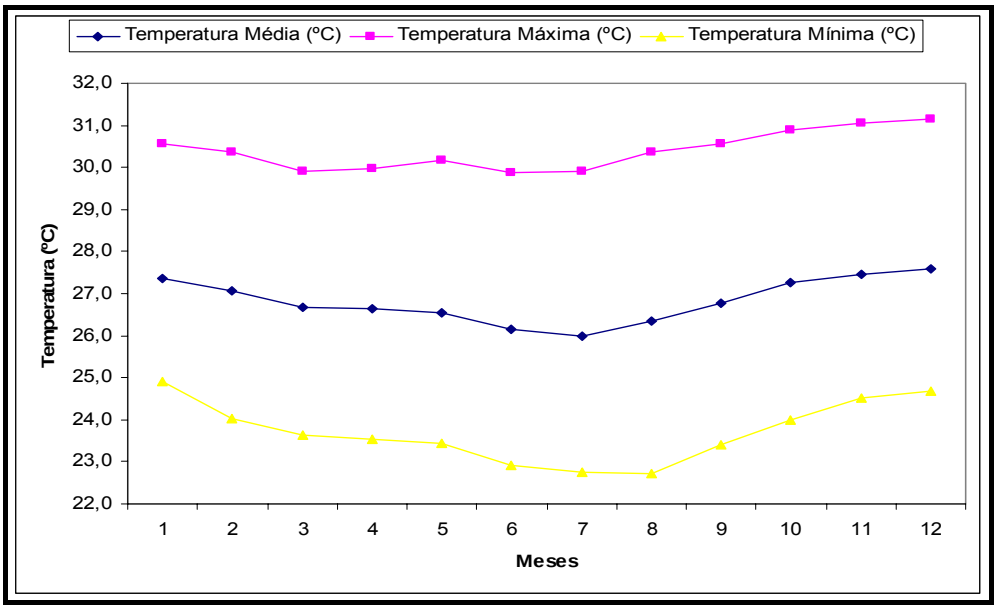
## Temperatura do Ar

A temperatura média é predominantemente elevada, com valores em torno de 26 a 27 °C, raramente atingindo uma temperatura inferior a 21 °C. De acordo com os dados da UFC, obtidos no período de 1966-2007, a temperatura média mensal mais elevada é de 27,6 °C (dezembro), decaindo até alcançar a média de 26,0°C no mês de julho.

Ao longo do ano todas as médias oscilam quase uniformemente, com as mínimas variando entre 23º e 25º C e as máximas entre 30º e 31º C, ver Gráfico 5.3.

**Gráfico 5.3 – Distribuição das Médias Mensais de Temperatura do Ar – Mínimas, Médias e Máximas (1966/2007)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

## Taxa de Insolação e Nebulosidade

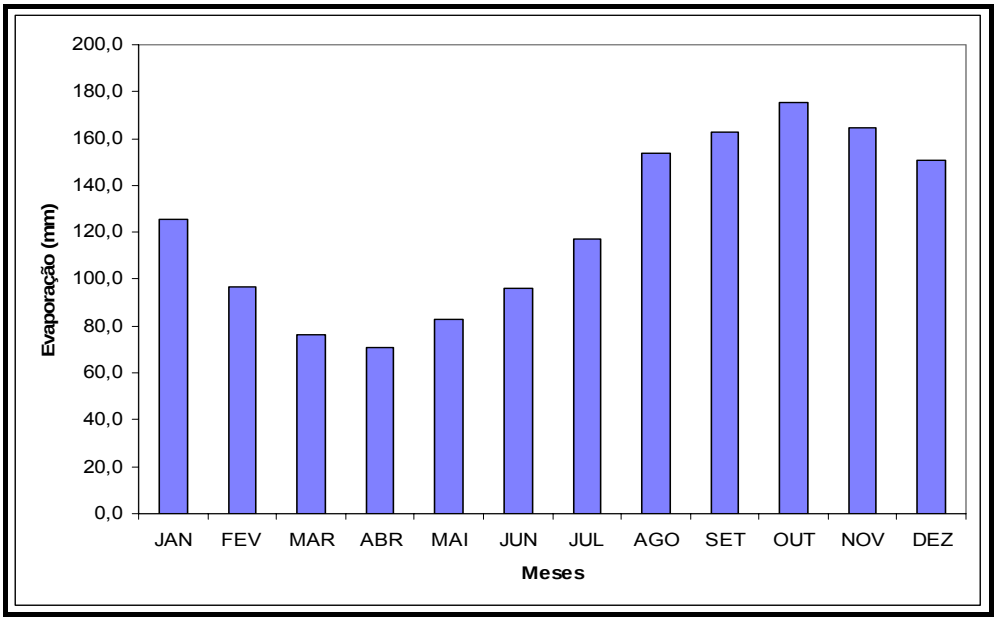
A insolação total média anual fica em torno de 2.868 horas, com uma média mensal de 239,0 horas. O valor médio de horas de sol é de 8 horas/diárias, atingindo seu máximo de setembro a novembro, quando ultrapassa às 9 horas. O valor mínimo da insolação é de 6 a 7 horas/diárias e ocorre geralmente no mês de março.

## Evaporação

As taxas de evaporação da região de estudo mostraram-se bastante elevadas, apresentando um total anual em torno de 2.445,0 mm por ano, com uma média mensal de 203,0 mm. As taxas mínimas são registradas durante o primeiro semestre do ano, e as máximas ocorrendo a partir do segundo semestre, conforme pode ser observado no Gráfico 5.4.

**Gráfico 5.4 – Distribuição Média Mensal de Evaporação (1966/2007)**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

## Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica na região apresenta uma média mensal de 1009,3 mb ou hPa, com valores máximos de 1011,2 mb em julho e mínimo de 1008,1 mb, em janeiro.

A pressão atmosférica apresenta um comportamento de destaque nos meses de maio a outubro quando são registrados índices acima da média mensal, sendo ainda mais elevados no período julho-agosto (Gráfico 5.5).

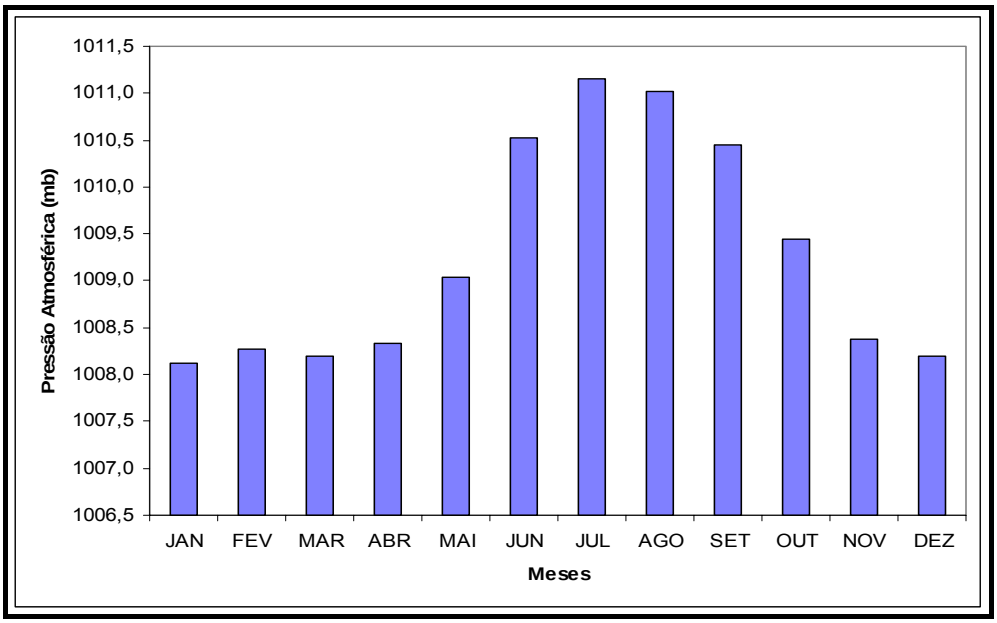
## Ventos

A velocidade médias dos ventos na região é de de 3,8 m/s, distribuídas de forma irregular ao longo dos meses.

No primeiro semestre do ano, onde tem-se a ampla concentração pluviométrica e uma queda das médias térmicas, os ventos apresentam uma média de 3,2 m/s, onde o mês de abril (mês de maior pluviosidade) apresenta uma velocidade média de apenas 2,6 m/s. Ao longo do segundo semestre do ano, com a redução dos índices de pluviosidade e o aumento das médias de temperatura, os ventos apresentam uma média de 4,5 m/s, sendo que no mês de setembro, a velocidade alcança 5,0 m/s. Gráfico 5.6.

## Gráfico 5.5 – Distribuição Média da Pressão Atmosférica (1966/2007)

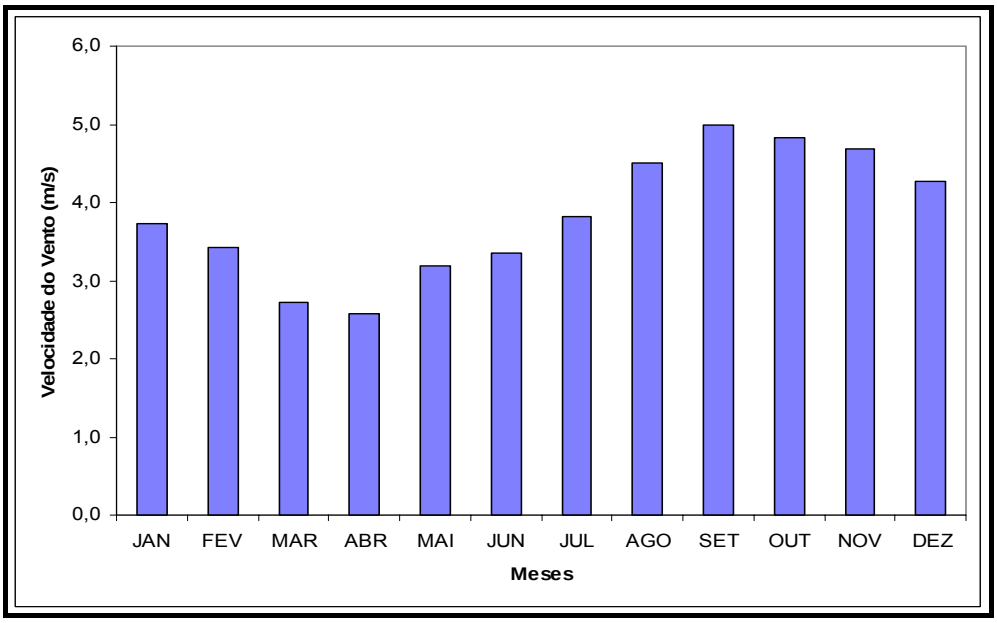
CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

## Gráfico 5.6 – Direção predominante dos Ventos (1966-2007)

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

Em relação à direção dos ventos, observa-se um amplo predomínio da direção E, resultante, inclusive, da conjunção dos ventos alísios de NE e SE. Quase 80% da incidência dos ventos se dá na direção E-W, derivada, em suma, da confluência dos alísios NE (2,38%) e SE (17,26%), além da própria direção de E.

## Níveis de Ruídos

A área potencialmente afetada pelo empreendimento caracteriza-se, sobretudo, pela baixa densidade ocupacional, ao passo que no entorno imediato tem-se apenas a ocorrência da localidade de Poço das Pedras. Destacando-se no entorno da área a rodovia estadual CE-156, a qual apresenta trânsito para o núcleo urbano de Sítios Novos, na direção sul, e para a BR-222, na direção norte.

A área de implantação do empreendimento apesenta níveis de ruídos variando de 41,4dB a 50,odB, observando-se picos de 57,5 dB nos setores próximos a rodovia.

## 5.2.2. Geologia

### 5.2.2.1. Geologia Regional

O Município de Caucaia apresenta uma geologia representada por: associações petrográficas do Complexo Ceará; deposições sedimentares inconsolidadas: deposições sedimentares ocorrentes na faixa litorânea; sedimentos da Formação Barreiras; depósitos aluviais e depósitos eólicos litorâneos, os quais englobam os sedimentos marinhos e eólicos.

O Quadro 5.2 apresenta a coluna litoestratigráfica da área estudada e a Figura 5.2 apresenta a distribuição espacial do arcabouço litológico do Município de Caucaia (CPRM, 2003).

### 5.2.2.2. Geologia Local

A Área de Influência Direta - AID compreende litologias correlacionáveis com as Unidades Ceará e Independência do Complexo Ceará. Também, encontram-se sedimentos de idade mais recentes, datados do período Quaternário, correlativos aos depósitos aluviais.

Na área de domínio das Unidades pertencentes ao Grupo Ceará encontram-se afloramentos de Quartzito em diversos setores (Foto 5.1) e (Foto 5.2)

## Quadro 5.2 – Apresentação da Coluna Litoestratigráfica da Área

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Era | Período | Unidade Geológica | | Litologia |
|---|---|---|---|---|
| Cenozóico | Quaternário | Depósitos aluviais (localmente coluviais) | Qa | Argilas, areias argilosas, quartzosas e quartzofeldspáticas, conglomeráticas ou não, cascalhos e argilas orgânicas incluindo sedimentos fluviais, lacustres, em parte com influência marinha. |
| | | Depósitos eólicos litorâneos | Q2e | Praias atuais, *beach rocks*, dunas móveis; inclui localmente sedimentos flúvio-marinhos: areias esbranquiçadas quartzosas de granulometria variavel, bem selecionadas em corpos maciços ou em parte exibindo arranjos estratiformes, onde ocorrem leitos mais escuros com concentração de minerais pesados. Ambiente marinho, eólico e/ou fluvio-marinho. |
| | | Depósitos eólicos litorâneos 1 (dunas fixas/paleodunas) | Qd | Areias de granulação fina a média, raramente siltosas, quartzosas ou quartzofeldspáticas, bem selecionadas de tonalidades cinza-clara e alaranjada no topo e avermelhada na base. Insere-se os eolianitos. |
| | Terciário | Grupo (Formação) Barreiras | ENb | Sedimentos areno-argilosos de tonalidade variegada (amarelada, avermelhada e esverdeada) matriz argilo-caulinítica, com cimento argiloso, ferruginoso e às vezes silicoso, granulação fina a média com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base. |
| | | Suíte Magmática Messejana | Eλm | Vulcânicas peralcalinas: tefritos, fonolitos, traquitos, tufos alcalinos, ocorrendo associados ou isoladamente, correlatas ao vulcanismo de Fernando de Noronha. |
| Neoprotero-zóica | Criogeniano | Granitóides Diversos | Npγ | Granitóides diversos incluindo: biotita-granitos, monzogranitos, sienitos, quartzomonzonitos e granitos porfiríticos. |
| Paleo-Proterozóico | Neoproterozóico | Complexo Ceará | PPcc | Unidade Independência: Paragnaisses e micaxistos aluminosos em parte migmatíticos, incluindo quartzitos, metacalcários e mais raramente anfibolitos (Unidade Independência - PPci).<br>Unidade Canindé: Paragnaisses metamorfizados e migmatizados incluindo ortognaisses ácidos, rochas metabásicas, lentes de quartzitos, metacalcários, calssilicáticas, formações ferríferas e ferro-manganesíferas, além de metaultramáficas (Unidade Canindé - PPcc).<br>PP(NP)cc – ocorrência comum de jazimentos estratóides e diqueforme de granitóides neoproterozóico, cinzentos e rosados, gnaissificados ou não |

Fonte: Geoconsult.

## Figura 5.2 – Mapa Geológico da AII - Caucaia

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

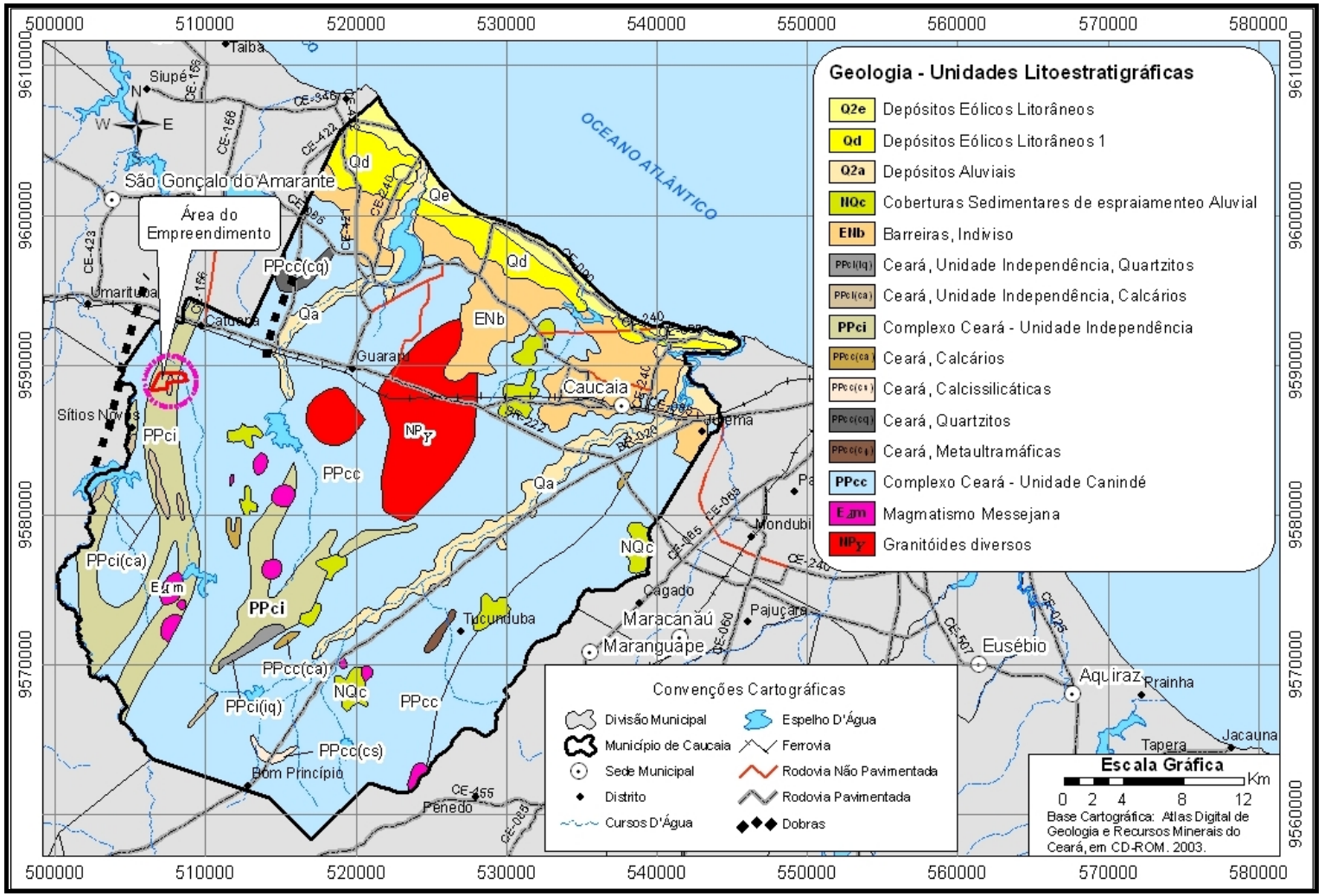


Foto: Geoconsult, fevereiro de 2012.

***Foto 5.1 –*** *Afloramento "in situ" de Quartzito encontrado no interior da área mapeada.*

Foto: Geoconsult, fevereiro de 2012.

***Foto 5.2 –*** *Perceptível capa de intemperismo no quartzito, no qual resulta superficialmente em uma coloração acinzentada.*

Complementando o quadro geológico da AID, tem-se a ocorrência dos depósitos aluviais. Estes depósitos são encontrados nas margens de canais fluviais e na bacia do barramento, nos quais os sedimentos predominantes variam entre areno-argilosos a arenosos, material cascalhoso de origem quartzosa em meio aos sedimentos arenosos descritos anteriormente (Foto. 5.3). E possui colocaração variegada, onde estas características são comuns em depósitos semelhantes.

Esta cobertura sedimentar de idade Quaternária está associada ao manto de alteração das rochas do embasamento cristalino, no qual apresenta como característica, além das descritas anteriormente, a baixa coesão, caráter pulverulento, média plasticidade e média permoporosidade.

Foto: Geoconsult, fevereiro de 2012.

***Foto 5.3 –*** *Material cascalhoso encontrado nos locais cujo ambiente seja de maior energia, deixando os mesmos com esfericidade baixa a sub-arredondada e granulometria variável..*

## 5.2.3. Geomorfologia

### 5.2.3.1. Geomorfologia Regional

A compartimentação morfológica do município de Caucaia compreende: Depressão Sertaneja, Maciços Residuais, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial, Planície Lacustre e Planície Litorânea. A Figura 5.3 apresenta o mapa geomorfológico do Município de Caucaia, no qual se pode observar a dominância espacial de cada unidade geomorfológica.

### 5.2.3.2. Geomorfologia Local

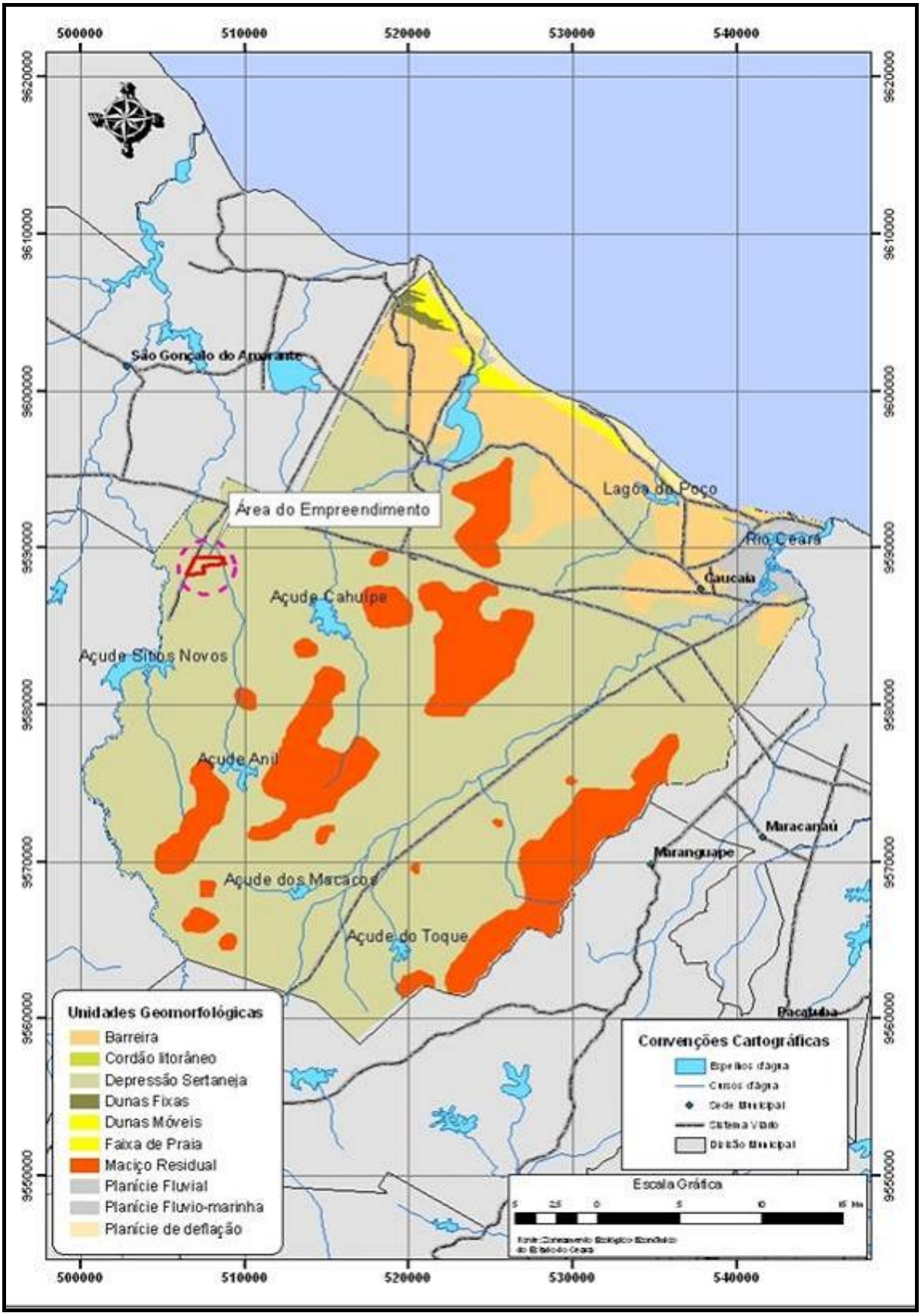
No tocante aos aspectos geomorfológicos da AID, a área apresenta um amplo predomínio da Depressão Sertaneja, modelada sobre litologias cristalinas relativas ao Grupo Ceará e suas correlatas Unidades Independência e Canindé, Foto 5.4.

Foto: Geoconsult, fevereiro de 2012.

***Foto 5.4 –*** *Na Área de Influência Direta encontra-se um relevo com superfícies planas e altimetrias modestas, no qual geomorfologicamente está inserida no domínio da Depressão Sertaneja.*

## Figura 5.3 – Mapa Geomorfológico da AII - Caucaia

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE



De maneira geral, com relação aos aspectos topográficos, o setor central da área apresenta-se mais elevada. No contato com esse setor central, ocorrem caimentos topográficos para oeste, na direção de uma planície lacustre (barramento) e dois cursos d'água correlatos que cruzam a CE-156; e para leste, no sentido de outros dois cursos d'água, sendo estes, de maior porte e vazão, quando comparados aos dois primeiros citados.

O riacho situado na porção centro-leste é afluente do rio Anil e drena a área no sentido: SSO-NNE. O segundo curso d'água desse setor trata-se do próprio rio Anil, situado no limite leste do terreno, que drena no sentido: SSE-NNO, encontrando as águas do seu tributário citado, já fora da área mapeada, tomando, por fim, um sentido: sul – norte ao seu curso.

Os canais fluviais encontrados na AID possuem padrão meandrante, no qual nas margens passivas destes canais há formação de discretas Barras de Pontal, cuja granulometria desta deposição sedimentar é composta, basicamente, por areia quartzosa.

## 5.2.4. Pedologia

### 5.2.4.1. Pedologia Regional

Na região de influência do estudo, ou seja, o município de Caucaia, foram identificados e individualizados as seguintes classes de solos: argissolos vermelho-amarelos / equivalentes eutrófico e distrófico, gleissolos, neossolos litólicos / equivalente eutrófico, neossolos quartzarênicos, planossolos e vertissolos. Figura 5.4.

### 5.2.4.2. Pedologia Local

No contexto da AID, tendo em vista o amplo predomínio da Depressão Sertaneja em contato com diversos recursos hídricos superficiais, tem-se as condições ideiais para o desenvolvimento pedológico dos planossolos, os quais predominam amplamente, apresentando, por vezes, associação com os neossolos litólicos nos setores mais elevados do terreno. Este solo é derivado da alteração de vários tipos de rochas cristalinas no qual se acumulam por acomodação. Inseridos nesta unidade, destacam-se os tipos abrúptico, cascalhamento, concrecionário e fase pedregosa.

Identificam-se Neossolos Fluvicos associados aos Argissolos Vermelho-Amarelo relacionado ao riacho e ao reservatório ocorrentes na área. Em alguns locais podem-se visualizar gretas de contração (Foto 5.5) em meio aos solos argilosos e susceptíveis a alagamento, sendo estas estruturas primárias formadas graças ao ressecamento da argila.

## Figura 5.4 – Mapa Pedológico da AII - Caucaia

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

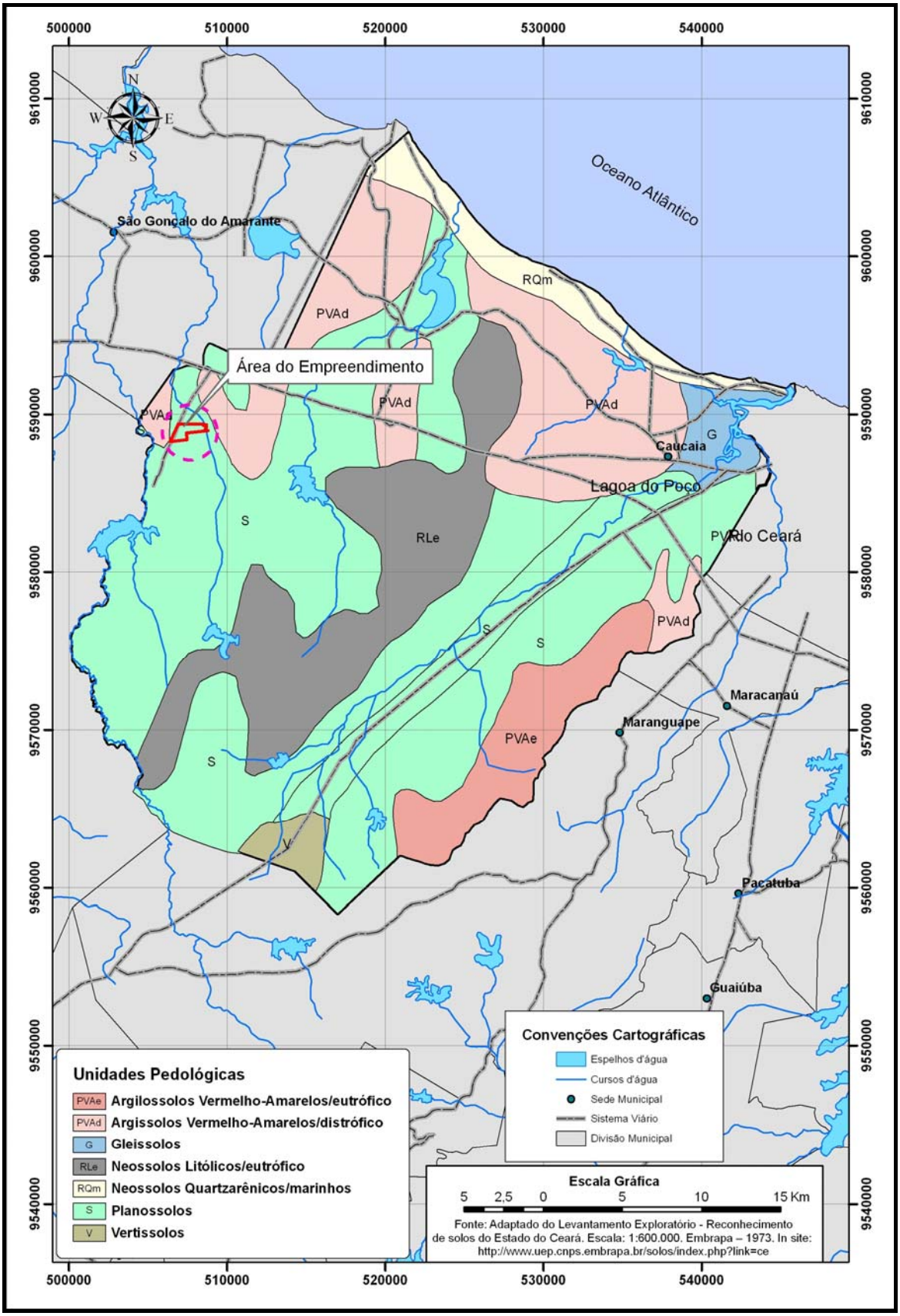


Foto: Geoconsult, fevereiro de 2012

***Foto 5.5 –*** *Gretas de contração formadas pelo ressecamento da argila existente no Argissolos Vermelho-Amarelo.*

## 5.2.5. Recursos Hídricos

### 5.2.5.1. Recursos Hídricos Superficiais

O município de Caucaia está inserido dentro da região hidrológica denominada de Bacias Metropolitanas. Dentro dos limites municipais estão contidas as bacias: Cauípe; Sistema Ceará/Maranguape; Gereraú; Juá; Pacoti; São Gonçalo. , conforme se vê na Figura 5.5.

Destaca-se na Área de Influência indireta do empreendimento o Açude Sítios Novos. Construído em 2001, o açude possue capacidade de acumulação de 138 milhões de m³, com 23,5 km de extensão e capacidade de transporte de vazão de 2,0 $m^3$/s.

### 5.2.5.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

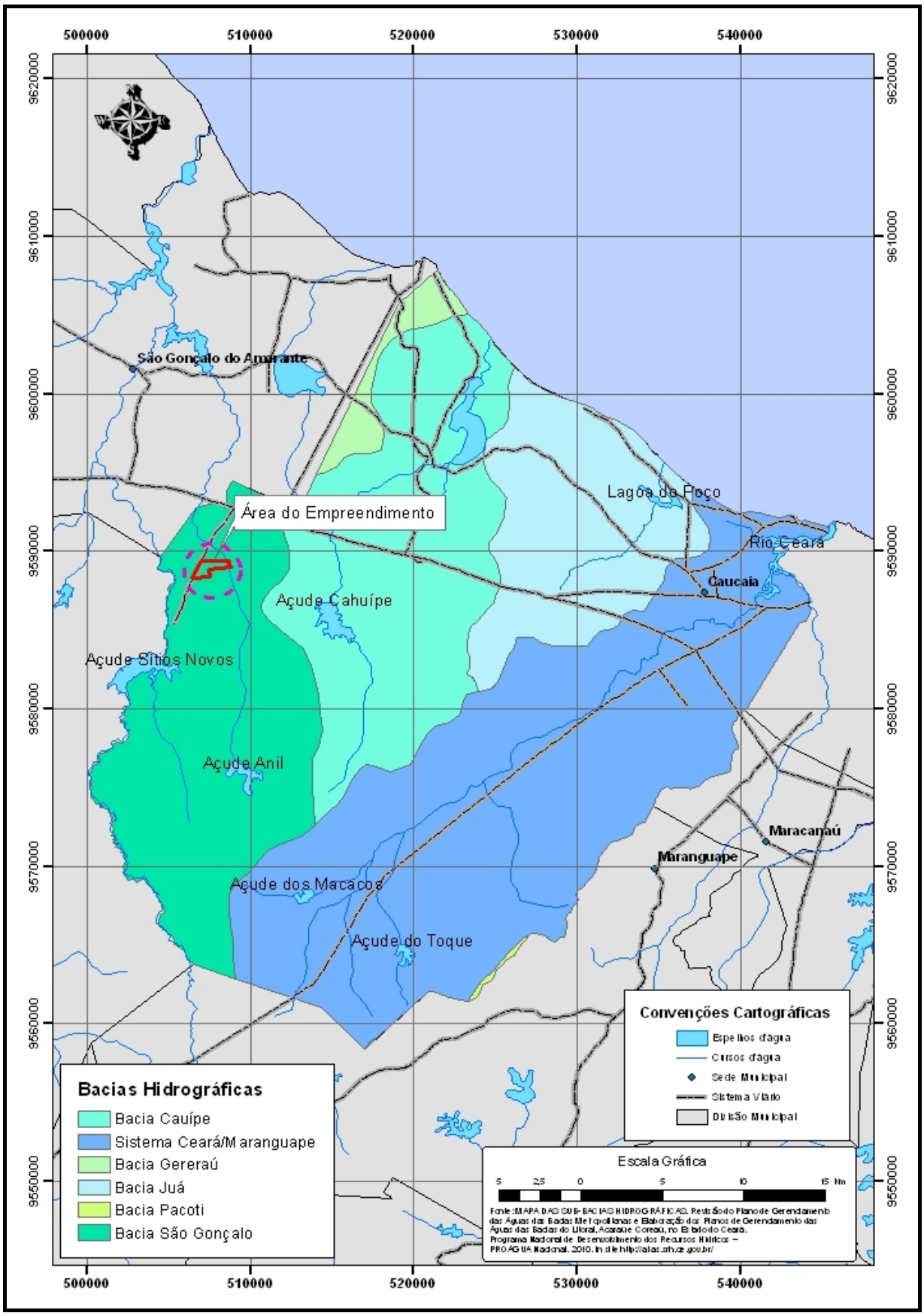
Na Área de Influência Indireta – AII predominam 4 (quatro) domínios hidrogeológicos: I) Meio Cristalino; II) Barreiras; III) Dunas e Paleodunas; IV) Aluvionar.

Em termos de recurso hídrico subterrâneo, a área encontra-se situada nos domínios do Meio Cristalino.

No domínio do Meio Cristalino, ou Aquifero Fissural, as águas são captadas em falhas e fissuras em meio às rochas ígneas e metamórficas, como granitos e gnaisses. As vazões produzidas pelos poços neste domínio são pequenas e a água na maioria das vezes, classificada como salobra ou, mesmo, salinizada. as vazões destes na área de abrangência do estudo ambiental são, no geral, inferiores a 6 m³/h, com predominância para valores inferiores a 3 m³/h, média de 2,5 m³/h. A profundidade máxima oscila em torno de 100m.

**Figura 5.5 – Bacias Hidrográficas da Área de Influência Indireta do Empreendimento**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE



### 5.2.5.3. Recursos Hídricos da Área de Influência Direta

A área de influencia direta do empreendimento está contida na bacia hidrográfica do rio São Gonçalo. Verifica-se a ocorrência de riachos intermitentes no setor oeste e cortando o setor central da área. Registra-se ainda que a área é confinada a leste pelo rio Anil, também intermitente, o qual é o principal eixo de drenagem no entorno imediato do empreendinento. Existe no setor oeste da área um pequeno barramento com capacidade de acumulação hídrica no período chuvoso.

## 5.3. MEIO BIÓTICO

O meio biótico faz parte de um importante parâmetro a ser avaliado no diagnóstico ambiental, tanto no contexto das interrelações com os demais componentes do sistema, bem como para avaliar os potenciais efeitos das intervenções antrópicas sobre o meio ambiente.

### 5.3.1. Metodologia

### 5.3.1.1. Vegetação e Flora

Para a caracterização do potencial biótico da área de influência indireta do empreendimento, procedeu-se um levantamento bibliográfico prévio dos ecossistemas existentes na região, bem como da área de entorno. Em seguida, tendo como base cartográfica o levantamento planialtimétrico fornecido pelo cliente e uma imagem de satélite (*Google Earth*, 2010) da área a ser estudada, foram feitas visitas para detalhamento dos componentes bióticos.

O que é fisionomia vegetal?

É a classificação de um determinado tipo de vegetação por seus aspectos de estrutura (tamanho, porte) e formas de vida existentes em determinado ambiente.

### 5.3.1.2. Fauna

O levantamento da fauna foi feito por meio de observação direta, através de caminhadas, e indireta pelo registro de vestígios como pegadas, penas, fezes, tocas, canto, vocalização. Além disso, foram obtidas informações secundárias em entrevistas com moradores. Essas informações auxiliaram a identificação e determinação das espécies de animais mais comuns à área do projeto.

## 5.3.2. Ecossistemas Terrestres Regionais

O que é ecossistema?

É um sistema natural, aberto, que inclui uma certa área, todos os fatores físicos e biológicos daquele ambiente e sua interações

### 5.3.2.1. Vegetação e Flora

A vegetação é um elemento do meio natural muito sensível às condições e tendências da paisagem, o seu estudo permite conhecer as condições naturais do território e as influências antrópicas recebidas, podendo-se inferir, a qualidade do meio (SANTOS, 2004). Na Figura 5.6, são individualizados os tipos vegetacionais da área de influência indireta do projeto, com base no Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (PROBIO/MMA/IBGE, 2006), sendo descritos a seguir:

### 5.3.2.2. Aspectos Faunísticos

O que é fauna?

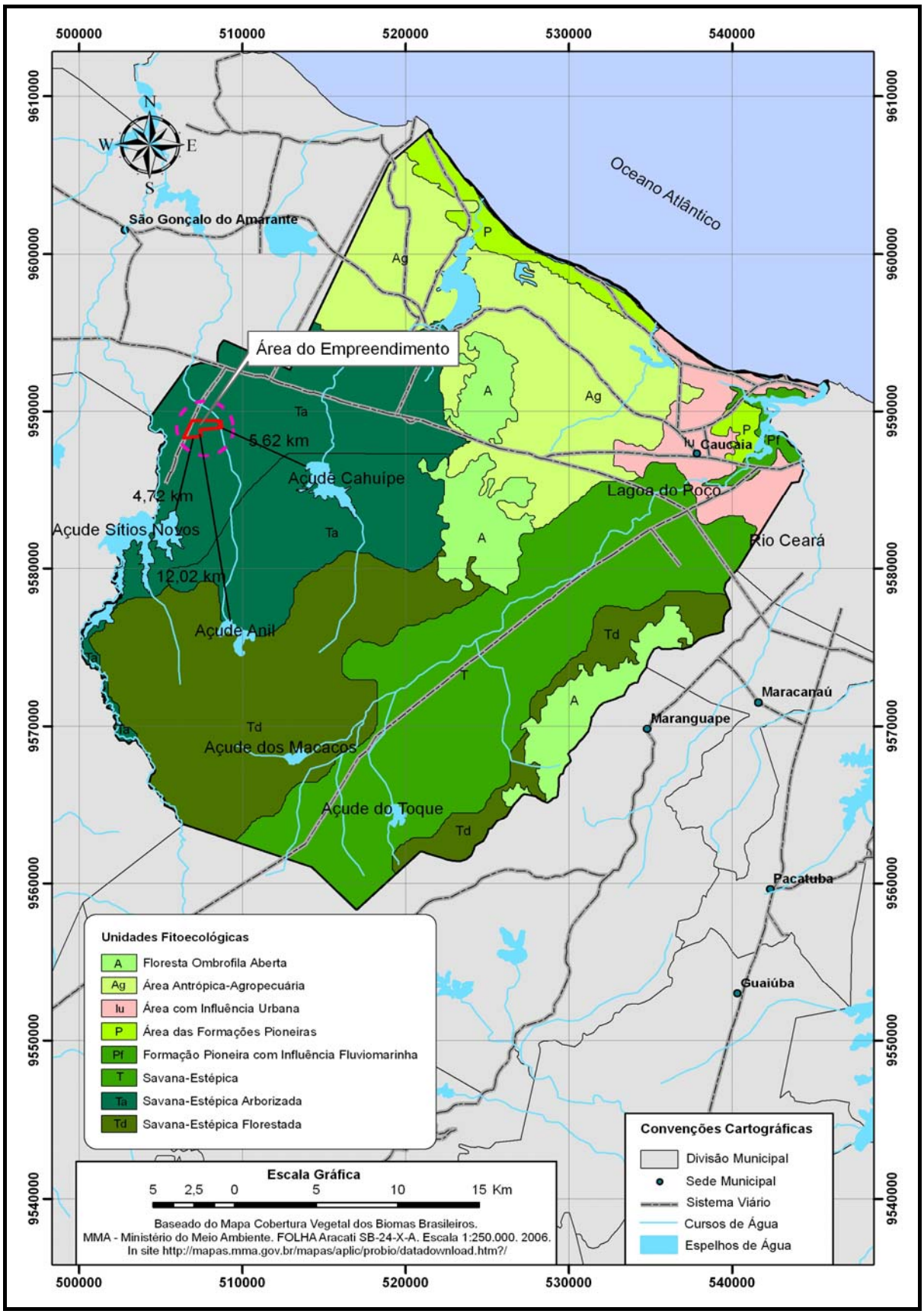
É o termo coletivo para vida animal de uma determinada área ou período.

Ambiente com presença de Vegetação Pioneira

A fauna observada na região é composta principalmente por aves insetívoras e/ou frugívoras, além de répteis e artrópodes.

## Figura 5.6 – Unidade Fitoecológicas da Área de Influência Indireta

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE



As aves normalmente têm hábitos terrícolas e são consumidoras de sementes, insetos e vermes, dentre as quais se citam: *Paroaria dominicana* (campina), *Vanellus chilensis* (teteu), *Anthus lutencens* (caminheiro-do-campo), *Himamtopus himantopus* (pernilongo), *Pluvialis squatarola* (tarambola-pintada), *Pluvialis dominica* (tarambola), *Charadrius semipalmatus* (maçarico), *Charadrius collaris* (maçarico-de-colar), *Arenaria interpres* (maçarico), *Tringa solitaria* (maçarico), *Tringa flavipes* (maçarico), *Tringa melanoleuca* (maçaricão), *Guira guira* (anu-branco), *Actitis macularia* (maçariquinho), *Calidris canutus* (maçarico-de-peito-marrom), *Calidris pusilla* (maçariquinho), *Calidris alba* (maçarico-de-areia), *Bartramia longicauda* (maçarico-do-campo), *Numenius phaeopus* (pirão-gordo), *Gallinago gallinago* (narceja-pequena), *Gallinago undulata* (narceja), *Larus cirrocephalus* (gaivotão), *Sterna simplex* (gaivota-do-bico-grande), *Columbina passerina* (rolinha-da-praia), *Sterna hirundo* (trinta-réis), *Piaya caiana (*alma-de-gato), *Sterna superficiliaris* (trinta-réis), *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia), *Anous stolidus* (andorinha-do-mar).

## Formações Pioneiras

| | |
|---|---|
| O que é | Refere-se a todas as formações vegetais que cobrem as areias desde o oceano, ou apenas à vegetação lenhosa, arbustiva ou arbórea, presente em porções mais internas e planas do litoral. |
| Tipos | • Vegetação Pioneira Psamófila<br>• Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Dunas<br>• Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros |
| Onde ocorre | Na AII do projeto, na porção nordeste do município de Caucaia, desde a linha de praia, recobrindo dunas edafizadas ou em processo de edafização, até as superfícies mais planas prélitorâneas e litorâneas. |

Continuação do Quadro

| | |
|---|---|
| Espécies características | • **Vegetação Pioneira Psamófila**: *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia); *Paspalum vaginatum* (capim-da-praia), *Ipomoea asarifolia* (salsa), *Ipomoea pes-caprae* (salsa-de-praia); *Ximenia coriacea* (ameixa-brava), *Mimosa sensitiva* (malicia) e *Byrsonima crassifolia* (murici).<br><br>• **Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Dunas**: *Pisonia tomentosa* (joão-mole), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Byrsonima* sp (murici), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Coccoloba* sp (coaçu), *Crotalaria retusa* (gergelim), *Eugenia prasina* (batinga), *Eugenia uvalha* (ubaia), *Eugenia* sp (guabiraba), *Mouriri pusa* (puça), *Ximenia americana* (ameixa), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Tabebuia avellanedae* (pau d'arco roxo) e *Anacardium occidentale* (cajueiro)..<br><br>Estas unidades são consideradas áreas de preservação permanente, conforme a Lei n°. 4.771, no seu Artigo 2°, que institui o Novo Código Florestal Brasileiro, por exibirem importante papel de proteção contra os efeitos da ação dos ventos e no suprimento de água, pois funcionam como um grande aquífero.<br><br>• **Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros**: *Tabebuia avellanedae* (pau d'arco roxo), *Tabebuia caraiba* (caraíba), *Pithecellobium foliolosum* (arapiraca) *Cordia trichotoma* (freijó), *Andira retusa* (angelim), *Combretum* sp (mofumbo), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Simaruba amara* (paraíba), *Tocoyena* sp (jenipapo-bravo), *Ximenia americana* (ameixa), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro) e *Anacardium occidentale* (cajueiro). |

## Floresta Ombrófila Aberta

| | |
|---|---|
| O que é | São ilhas de floresta úmida em plena região semi-árida cercadas por vegetação de caatinga, tendo uma condição climática bastante atípica com relação à umidade, temperatura e vegetação. Sua composição florística caracteriza-se por árvores que alcançam até 30 m, com espécies que conservam 75 a 100% das folhas durante o ano. |
| Onde ocorre | Localiza-se nos setores mais elevados, especificamente na serra de Juá, Conceição e Maranguape. |
| Espécies características | *Orbignya martiana* (babaçu), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Lucuna grandiflora* (tuturubá), *Basiloxylom brasiliensis* (piroá). |

## Savana Estépica (Vegetação de Caatinga)

| | |
|---|---|
| O que é | O termo Caatinga tem origem tupi e significa mata-branca. É dominada por tipos de vegetação com características xerofíticas, que são formações vegetais secas, compondo uma paisagem cálida e espinhosa, caducifólias, com grande quantidade de plantas espinhosas, como as leguminosas, entremeadas de outras espécies, como as cactáceas e as bromeliáceas. |
| Tipos | • Savana Estépica Arborizada (Caatinga arbustiva)<br>• Savana Estépica Florestada (Caatinga arbórea) |
| Onde ocorre | Recobre a maior parte do terreno do município de Caucaia. |

Continuação do Quadro

| | |
|---|---|
| Espécies características | • **Caatinga arbustiva**: *Acacia glomerosa* (espinheiro-preto), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Capparis flexuosa* (feijão bravo), *Cnidoculus urens* (cansanção), *Croton sonderianus* (mameleiro), *Dalbergia cearensis* (violeta), *Lantana camara* (camará), *Mimosa hostilis* (jurema), *Solanum paniculatum* (jurubeba) e *cactáceas* como o *Cereus jamacaru* (mandacaru) e o *Pilosocereus squamosus* (cardeiro).<br><br>• **Caatinga arbórea**: *Acacia glomerosa* (espinheiro-preto), *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Caesalpinia leiostachya* (pau-ferro), *Capparis cipropholo* (feijão-bravo), *Erythrina velutina* (mulungú), *Spondias mombim* (cajá), *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco-amarelo), *Triplaris gardneriana* (pajeú) e *Talisia esculenta* (pitombeira). |

## Área antrópica-agropecuária (Vegetação Antrópica)

| | |
|---|---|
| O que é | Na área em estudo são delimitados muitos campos antrópicos, são áreas que sofrem influência urbana como também utilizados para implantação de culturas agrícolas. |
| Onde ocorre | Na região de influência indireta do empreendimento esta região localiza-se nas cercanias da cidade de Caucaia e ocupam também áreas de tabuleiros. |

Continuação do Quadro

| | |
|---|---|
| Espécies características | *Phaseolus* sp (feijão), *Manihot esculenta* (mandioca), *Saccharum officinarum* (cana), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Musa* sp (banana) e *Mangifera indica* (mangueira) e outras vegetações de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo. |

O representante mais comum da mastofauna é *Didelphis aurita* (cassaco), para a herpetofauna tem-se como exemplos *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Ameiva ameiva* (lagarto) e *Cnemidophorus ocellifor* (tejubina).

## Tabuleiro

As aves são predominantes neste ambiente, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, nas copas dos vegetais e também no solo. Dentre outras são encontradas as seguintes espécies: *Thamnophilus doliatus* (choró), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Gnorimopsar chopi* (graúna), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor), *Empidonax euleri* (papa-mosca), *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito), *Buteo magnirostris* (gavião-ripino), *Aratinga cactorum* (periquito), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Piculus chrysochloros* (pica-pau-verde), *Paroaria dominicana* (campina), etc. Algumas aves são excelentes polinizadoras e dispersoras de sementes, ajudando a manter o equilíbrio populacional da flora regional.

A mastofauna está representada por uma pequena variedade de espécies de pequeno porte, destacando-se as seguintes: *Leopardus* ssp (gato-do-mato), *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis marsupialis* (gambá), *Callithrix jacchus* (soim), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cavia aperea* (preá), e *Procyon cancrivorus* (guaxinim).

Os principais répteis desse ambiente são: *Tupinambis teguixin* (teju), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Iguana iguana* (camaleão), *Tropidurus torquartus* (calango), etc., tendo-se entre os ofídios: *Oxybelis* sp (cobra-de-cipó), *Oxiyrhopus trigeminus* (falsa-coral), *Boa constrictor* (jibóia), *Philodryas* sp (cobra-verde), *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças) e outras.

## Caatinga

Dentre as espécies típicas para a mastofauna tem-se preferencialmente espécies terrícolas, havendo, no entanto algumas espécies arborícolas. Os principais mamíferos são: *Cavia aperea* (preá), *Callithrix* sp (sagui), *Callithrix jacchus* (soim), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Euphractus sexcinctus* (peba), *Dasypus novemcinctus* (tatu), entre outros.

Com relação às aves destacam-se as espécies seguintes: *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Reinarda squammata* (andorinha), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Volaitina jacarina* (tziu), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor-preto-e-branco), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Arundinicola leucocephala* (viuvinha), *Tyto alba* (rasga-mortalha), *Nothura maculosa* (nambu-espanta-cavalo), *Heterospizias meridionalis* (gavião-vermelho), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Buteo magnirostris* (gavião-ripino), *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Leptatila verreauxi* (juriti), *Zenaida auriculata* (avoante), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Chordeiles pusillus* (bacurauzinho), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Polyborus plancus* (carcará), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Aratinga cactorum* (periquito), *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Piculus chrysochlorosf* (pica-pau verde), *Cyanocorax cyanopogon* (cancão) e *Paroaria dominicana* (galo-de-campina).

Dentre os répteis incluem-se: *Tupinambis teguixim* (teju), *Iguana iguana* (camaleão), *Tropidurus torquatus* (calango), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Chironius carinatus* (cobra-de-cipó), *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Chironius* sp (cobra-papa-ovo) e *Bothrops erythromelas* (jararaca).

### 5.3.2.3. Ecossistema de Transição

Formação Pioneira com influência fluviomarinha (Manguezal)

| | |
|---|---|
| O que é | Constitui-se em um sistema ecológico costeiro tropical, composto por espécies vegetais típicas, às quais se associam outros componentes da flora e da fauna, micro e macroscópicos, adaptados a um substrato periodicamente alagado pelas marés e com déficit de oxigênio, bem como alternância diária |
| Onde ocorre | No município de Caucaia, o ecossistema manguezal é identificado na foz do rio Ceará, na faixa litorânea do município. |
| Espécies características | *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue-preto), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Conocarpus erectus* (mangue-de-botão). |

Os manguezais são considerados Áreas de Preservação Permanente segundo o Código Florestal - Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1965 e a Resolução CONAMA N°. 303, de 20 de março de 2002.

#### 5.3.2.3.1. Aspectos faunísticos

Quanto à fauna, os manguezais são habitados por animais de formas microscópicas, moluscos, crustáceos, peixes, répteis, aves e mamíferos. A grande diversidade biológica dos ecossistemas costeiros, como o manguezal, faz com que essas áreas sejam consideradas como "berçários" naturais, tanto para espécies características desses ambientes como para outros animais que migram para as áreas costeiras em alguma fase do seu ciclo de vida.

Representando a ornitofauna temos *Ceryle torquata* (martim-pescador), *Porphyrula martinica* (frango-d'água-azul), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi), *Phalacrocorax olivaceus* (biguá), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Jacana jacana* (jaçanã). Para a mastofauna podemos citar: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim). Na herpetofauna é possível encontrar *Boa constrictor* (jibóia), *Philodryas olfersii* (cobra-de-cipó), *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral) e *Epicrates cenchria* (salamanta) além de peixes e muitos crustáceos e moluscos, como caranguejos, guaiamus, ostras e sururus.

### 5.3.3. Ecossistemas Locais

De maneira geral, o padrão espacial de distribuição da vegetação na área de implantação do **CGR CEARÁ** é constituído predominantemente por fragmentos de Caatinga imersos em meio a uma matriz antrópica. Há um predomínio da caatinga arbustiva com encraves de arbustiva-arbórea. Também foi identificado, no entorno das regiões alagadas, um tipo de vegetação lacustre com a presença de carnaúbas.

A seguir estas serão individualizadas, destacando as espécies vegetais presentes. A Figura 5.7 destaca os tipos fisionômicos observados.

#### Caatinga arbustiva-arbórea com carnaúba

Nesta fisionomia há maior presença das carnaúbas e a vegetação apresenta-se com espécimes de maior porte lenhoso, ocorrendo em associação muitas espécies de lianas e cipós (Foto 5.6).

**Figura 5.7 – Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta do Empreendimento**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

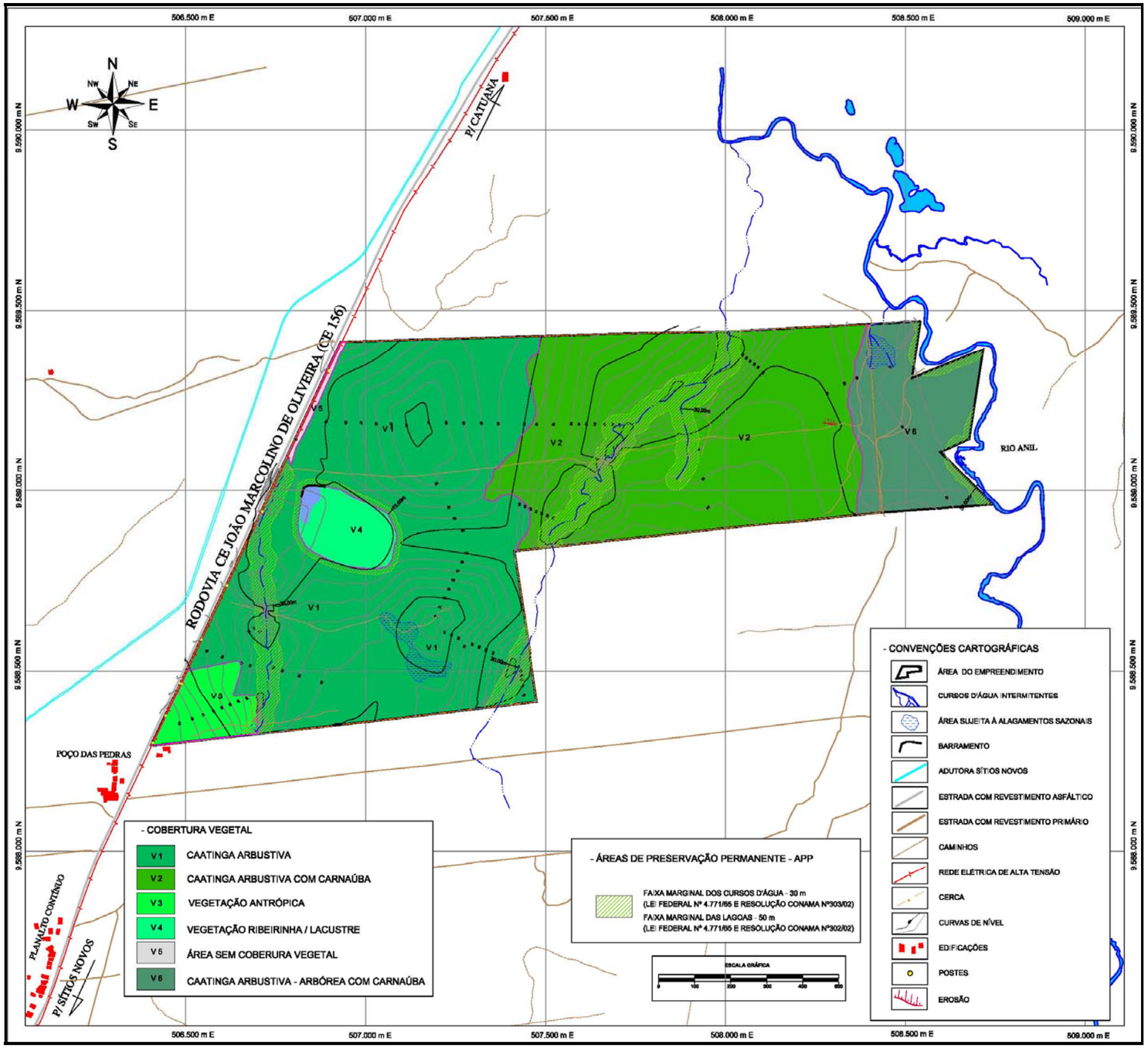


Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.6 –*** *Aspecto da vegetação de caatinga arbustiva-arbórea no período de estiagem.*

Destacam-se no dossel indivíduos de *Commiphora leptophoeos* (imburana); *Sapium* sp (burra-leiteira), *Bauhinia ungulata* (mororó); *Senna* sp (canafístula); *Mimosa caesalpiniifolia* (sabiá); *Ximenia americana* (ameixa), *Bixa orelana* (urucum); *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Cereus squamosus* (facheiro); *Caesalpinea férrea* (jucá); *Cordia* sp (maria-preta).

Em toda área encontram-se indivíduos de *Copernicia prunifera* (carnaúba) os quais se adensam próximos a perímetros irrigados pela rede de drenagem (Foto 5.7).

***Foto 5.7 –*** *Indivíduos de carnaúba (*Copernicia prunifera*), em uma porção alagável dentro da área do empreendimento.*

## Caatinga arbustiva com carnaúba

Este tipo fisionômico está associado a terrenos com pouca disponibilidade hídrica, solos rasos e pedregosidade superficial (Foto 5.8 e 5.9).

***Foto 5.8*** *– Aspecto da vegetação de caatinga arbustiva na época de estio nota-se a presença de carnaúba (*Copernicia prunifera*).*

Fotos: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.9*** *– Aspecto da vegetação no período chuvoso.*

Fotos: Geoconsult, 2012.

Foram identificadas poucas espécies sendo que as predominantes são: *Caesalpinia pyramidales* (catingueira); *Combretum leprosum* (mofumbo); *Bauhinia ungulata* (mororó), *Croton sincorensis* (marmeleiro).

## Caatinga arbustiva

Ocupando uma maior porção do terreno, sendo constituída por arbustos e subarbustos, com espécies pioneiras sendo bastante comum a presença de cipós. É possível identificar o solo exposto e espécimes vegetais em diferentes estágios de regeneração natural. Além disso, há foco de retirada de madeira para carvão e abastecimento das olarias (Foto 5.10 e 5.11).

As espécies mais comuns visualizadas foram: *Helicteres sp* (sacarrolha); sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*); *Cobretum leprosum* (mofumbo) e *Croton sonderianus* (marmeleiro).

***Foto 5.10*** *– Foco de retirada de madeira para abastecimento de olarias.*

Fotos: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.11*** *– Queima de madeira para carvão dentro da área do empreedimento.*

Fotos: Geoconsult, 2012.

### 5.3.3.1. Vegetação Antrópica

Esta fisionomia é composta basicamente por frutíferas (Foto 5.12); algumas espécies invasoras e gramíneas ocorrentes devido a retirada da vegetação original. Este subtipo concentra-se na porção sudoeste do terreno, a qual se limita com um pequeno sítio.

As espécies que foram visualizadas foram: *Anacardium ocidentale* (caju); *Mangifera indica* (manga); *Delonix regia* (flamboyant); *Cocos nucifera* (coco); *Cyperus* sp (capim); *Panicum* sp (capim).

### 5.3.3.2. Vegetação ribeirinha/ lacustre

Esta fisionomia é encontrada basicamente nas áreas de acumulação inundáveis (locais potenciais de acumulação de água e pequenos ecossistemas lênticos que são formados nas porções inferiores e áreas deprimidas) na porção noroeste e central do empreendimento e no entorno do reservatório existente (Foto 5.13).

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.12 –*** *Vista geral da vegetação antrópica da região de inserção do empreendimento.*

***Foto 5.13 –*** *Vista geral da vegetação lacustre com ocorrência de carnaúba.*

Nesses ambientes encontramos principalmente espécies como *Eleocharis mutata* (junco), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Cyperus ligulares* (tiririca), *Ipomoea pes-caprae* (salsa), *Cyperus articulatus* (junco-de-cangalha), *Nymphoides indica* (aguapé-de-flor-miúda), *Andropogon condensatus* (capim-barba-de-bode), *Paspalum maritimum* (capim-da-praia), *Borreria verticilata* (vassourinha-de-botão), entre outras que habitam as margens das porções alagadas.

### 5.3.3.3. Aspectos Faunísticos

As aves mais encontradas para a área são pardal; joão-de-barro; periquito; anu-preto; avoante; carcará; beija-flor-pequeno; quem-quem; galo-de-campina; vi-vi; choro; sabiá-da-mata; lavandeira; garça-vaqueira e maçarico-de-perna-amarela.

Com relação aos mamíferos, foi citado a ocorrência freqüente as espécies de raposa, cassaco, tatu; preá; peba e soim. Vale ressaltar que há pressão de caça para consumo dos indivíduos de tatu e preá e os indivíduos de raposa são mortos pelos moradores locais no intuito de proteger criações domésticas.

Entre os répteis, destacam-se calango, teju, cobra-verde, jararaca, tejubina, cobra-coral corre-campo e cascavel. A presença de anfíbios é muito rara ocorrendo basicamente nas épocas chuvosas. Este grupo se caracteriza por pouca variedade de espécies de sapos e rãs.

Grande variedade de insetos ocorre na área, há presença de grande número de termiteiros, além de borboletas, formigas, libélulas e besouros das mais diversas espécies.

Com relação à ictiofauna (peixes), segundo relato de moradores locais são comumente encontrados os seguintes espécimes: curimatã, traíra, paiu-comum, cará e tilápia.

### 5.3.4. Espécies Endêmicas e/ou Ameaçadas de Extinção

Para o levantamento da flora endêmica foi considerada a lista constante no Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga (GIULIETTI et al., 2004), tendo-se encontrado as seguintes espécies endêmicas para o bioma: *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira); *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro) e *Piptadenia stipulacea* (jurema-branca). Contudo, nenhuma tem ocorrência restrita no estado do Ceará.

No caso da fauna endêmica não foi constatada nenhuma espécie endêmica para o bioma ocorrente na área de influência direta do empreendimento.

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Instrução Normativa MMA Nº 6 de 23 de setembro de 2008, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção e a Instrução Normativa MMA N° 3 de 26 de maio de 2003, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e não foram identificados espécies ameaçadas de extinção.

Com relação à fauna terrestre, as espécies *Dasypus novencictus* (tatu) e *Euphractus sexcinctus* (peba) são utilizados para alimentação humana e os espécimes da avifauna são utilizados para criação em cativeiro, especialmente da ordem Passeriformes.

A pesca artesanal das espécies de peixe é utilizada para o consumo interno, sendo que a espécie *Tilapia* sp (tilápia) cultivada no açude Sítios Novos é direcionada para o mercado regional, especialmente para Fortaleza.

## 5.3.5. Espécies de Interesse Econômico e Medicinal

| Nome popular | Usos | |
|---|---|---|
| | Econômico | Medicinal |
| ameixa | Potencial madereiro, aplicações industriais, restauração florestal e forragem | Uso adstringente da casca e retirada de óleo das sementes |
| carnaúba | Construção civil, aplicações industriais e ornamental | - |
| catingueira | Uso em carvoaria, aplicações industriais | Medicina caseira (cicatrizante) e veterirnária popular |
| imburana | Uso madeireiro e ornamental | - |
| Jucá | Uso madeireiro, ornamental e forrageiro | Medicina caseira (antitérmico e antidiarréico) e veterinária popular |
| jurema-branca | Uso madeireiro e forrageiro para caprinos | Medicina caseira |
| marmeleiro | Uso madeireiro, paisagístico e melífera | Medicina caseira |
| mofumbo | Uso madeireiro, paisagístico e melífera. | Medicina caseira |
| mororó | Uso madeireiro e forrageiro | Ação hipoglicemiante e hipolipemiante |
| mutamba | Uso madeireiro, para carvoaria, fabrico de cordas e recomposição de áreas degradadas | - |
| sabiá | Uso madeireiro, forrageiro e reflorestamentos | Medicina caseira (cicatrizante) |

## 5.3.6. Áreas de Preservação Permanente (APP)

Na área de implantação do **CGR CEARÁ** existem as seguintes categorias de Áreas de Preservação Permanente (APP's):

- Ao longo dos cursos d'água, em faixa marginal, além do leito maior sazonal, medida horizontalmente, cujas larguras mínimas são de 30,0m para cursos d'água com largura inferior a 10,0m; de 50,0m para cursos d'água com largura entre 10,0m e 50,0m;

- Em torno dos lagos e lagoas naturais desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal, cuja largura mínima será de 30,0m para as que estejam situadas em áreas urbanas consolidadas e de 100,0m para as que estejam situadas em áreas rurais, exceto os corpos d`água com até 20,0 ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50,0m.

### 5.3.7. Unidades de Conservação

| Unidade de Conservação | Decreto de Criação | Localização | Área (ha) | Distância do CGR Ceará (km) |
|---|---|---|---|---|
| Estação Ecológica do Pecém | Decreto Estadual N° 30.895/2012 | Caucaia e São Gonçalo do Amarante | 973,08 | 18,66 |
| Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe | Decreto Estadual N° 24.957/1998. | Caucaia | 1.884,46 | 14,70 |
| Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará | Decreto Estadual Nº 25.413/1999 | Caucaia | 2.744,89 | 31,04 |
| Parque Botânico do Ceará | Decreto Estadual Nº 24.216/1996 | Caucaia | 190,0 | 34,04 |

## 5.4. MEIO ANTRÓPICO

Esse diagnóstico apresenta o perfil socioeconômico e cultural simplificado das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do **CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ**.

### 5.4.1. Metodologia Aplicada

Foram realizadas pesquisas de campo através de levantamentos de dados estatísticos em órgãos públicos federais, estaduais e municipais, depoimentos coletados em entrevistas junto a população residente nas proximidades do projeto, além de outros atores sociais envolvidos dentre os quais, secretários, educadores, agentes de saúde e engenheiros.

As entrevistas realizadas com a comunidade seguiram uma estrutura de perguntas que abrangeram os seguintes dados: identificação do entrevistado, grau de instrução, ocupação, estrutura familiar, estrutura domiciliar, saneamento básico, tempo de habitação na residência, conhecimento sobre o empreendimento, infraestrutura social e economia. Com relação à pesquisa realizada nas secretarias municipais foram coletadas informações referentes às atividades desenvolvidas por cada secretaria.

Foram utilizados ainda dados obtidos do:

- Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;

- Anuário Estatístico do Ceará (2010), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE; e,
- Perfil Básico do Município de Caucaia (2011) também do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE.

## 5.4.2. Sinopse Socioeconômica do Município de Caucaia

### 5.4.2.1. Histórico, Limites e Divisão Administrativa

O município de Caucaia foi criado através da Lei N°. 448 no ano de 1938. Na segunda metade do século XVIII, a antiga Vila de Soure, foi denominada Vila Nova de Soure e posteriormente, chegou-se ao nome atual de Caucaia, o qual, na língua indígena, significa "Mato Queimado".

Esse município pertence também a Mesorregião Metropolitana de Fortaleza e a Microrregião de Fortaleza. Com extensão territorial absoluta de 1.227,90 km² e relativa de 0,83% distando em linha reta 20 km da capital, Fortaleza.

O município limita-se a norte com o Oceano Atlântico; a sul com o município de Maranguape; a leste com os municípios de Maranguape, Maracanaú e Fortaleza; e a oeste com os municípios de São Gonçalo do Amarante, Pentecoste e Maranguape.

A divisão político-administrativa do município de Caucaia compreende 08 distritos: Caucaia (Sede), Bom Princípio, Catuana, Guararu, Jurema, Mirambé, Sítios Novos e Tucunduba.

### 5.4.2.2. Aspectos Demográficos

Segundo dados do Censo Demográfico do ano de 2010 (IBGE, 2010) o município de Caucaia possui uma população formada por 325.441 habitantes, encontrando-se 290.220 habitantes na zona urbana e 35.221 habitantes na zona rural, caracterizando-se como predominantemente urbana.

Com relação ao gênero, observa-se uma uma pequena predominância do sexo feminino, com 50,96%, enquanto o masculino perfaz 49,04%.

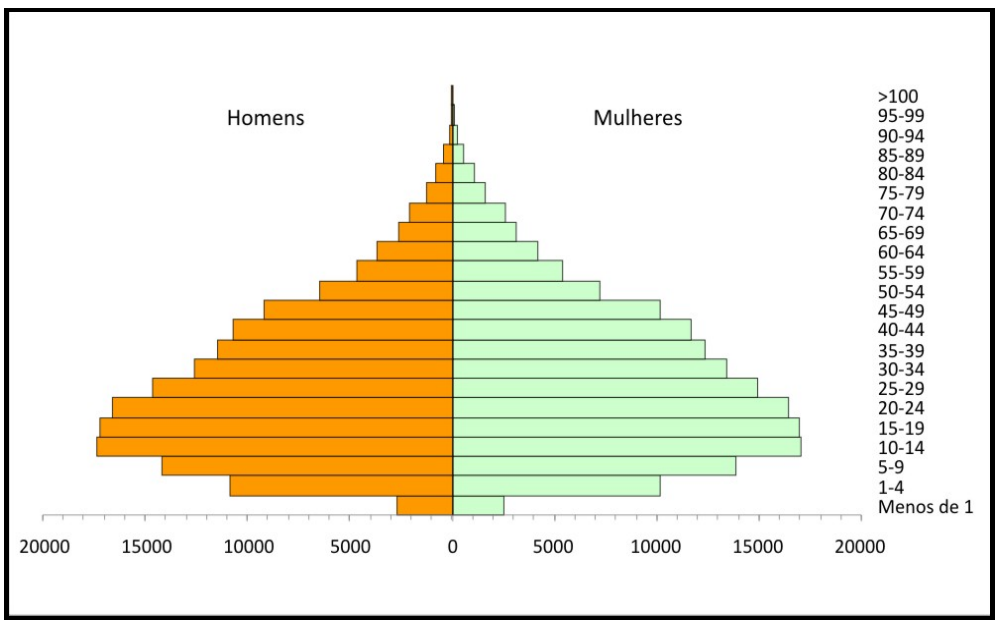
Com relação à população por faixa etária do município, segundo os dados do ultimo censo, a população caucaiense é relativamente jovem, sendo composta de 25,68% com idade entre 1 e 14 anos; 67,58% da população com faixa etária de 15 a 64 anos e 5,13% com faixa etária com 65 anos ou mais anos. O maior contingente populacional encontra-

se entre a população economicamente ativa, que está entre 20 a 59 anos, apresentando índice de 54,67% da população total, demonstrando que essa população representa uma força potencial de trabalho para o município.

O Gráfico 5.7 mostra a variação percentual da distribuição da população total do município de Caucaia, por faixa etária no ano de 2010.

**Gráfico 5.7 – Variação Percentual da Distribuição da População Total, por Faixa Etária – 2010**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE




Fonte: Censo Demográfico, 2010 in IBGE, 2011.

## 5.4.2.3. Infraestrutura Física

### Habitação

O município de Caucaia apresenta uma estrutura física diversificada, com grandes áreas desocupadas e outras fortemente adensadas. O perfil da cidade é predominantemente horizontal, sem grandes elementos verticais e com poucas edificações significativas. Dados do ano de 2010 registram 89.253 domicílios no município. O Quadro 5.3 apresenta o número de domicílios, média de moradores/domicílios do município de Caucaia no ano de 2010.

**Quadro 5.3 – Número de Domicílios, Média de Moradores/Domicílios – 2010**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Situação do Domicílio | Número de Domicílios | Média de Moradores | |
|---|---|---|---|
| | | Município | Estado |
| Urbana | 80.136 | 3,61 | 3,49 |
| Rural | 9.117 | 3,80 | 3,79 |
| **Total** | **89.253** | **3,64** | **3,56** |

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 in Perfil Básico Municipal - IPECE, 2011.

## Saneamento Básico

### Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento público de água do município fica a cargo da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. O sistema de abastecimento é alimentado a partir do Complexo Pacoti - Riachão, através de ramal vindo diretamente de Fortaleza, sendo a água injetada por gravidade na rede de distribuição.

### Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário do município, com os sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos efluentes, fica a cargo da CAGECE. No ano de 2009 a taxa de esgotamento sanitário notificada para o município atingiu o índice de 11,62% e apresentou ainda uma cobertura de 3.611 ligações reais e 3.554 ligações ativas de esgotos. Existe uma rede de esgoto nos conjuntos habitacionais populares, Araturi, Nova Metrópole, Planalto Caucaia e Parque Tabapuá e apenas 1/3 da sede municipal é atendida com o serviço de coleta. Nesses lugares encontram-se lagoas de estabilização e maturação, onde são utilizados métodos modernos de tratamento de esgotos.

### Limpeza Pública

Os serviços de limpeza urbana ficam a cargo de empresas privadas sublocadas pela prefeitura municipal. Estes serviços compreendem a varrição de áreas públicas, podação e coleta de lixo urbano. Todo o lixo coletado é levado para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC.

### Drenagem

O município possui uma drenagem realizada através de escoamento das águas pluviais que é feito sobre a superfície, de forma natural ou através de um sistema de sarjetas nas vias pavimentadas, em seu núcleo mais antigo.

## Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica em todo o município de Caucaia está a cargo da Companhia Energética do Ceará – COELCE.

O número de consumidores em 2009 alcançou 94.948 unidades, enquanto o consumo chegou a representar 205.268 MWh. O maior número de consumidores de energia elétrica em Caucaia, em termos absolutos, compreende a classe urbano residencial com 91,30%. O Quadro 5.4 apresenta o consumo e número de consumidores de energia elétrica, segundo as classes de consumo do município de Caucaia no ano de 2009.

**Quadro 5.4 – Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classe de Consumo – 2009**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Classes de Consumo | Consumo (MWh) | Nº. de Consumidores |
|---|---|---|
| Residencial | 96.827 | 86.684 |
| Industrial | 44.160 | 214 |
| Comercial | 28.908 | 3.509 |
| Rural | 10.899 | 3.656 |
| Poderes Públicos | 7.618 | 655 |
| Iluminação Pública | 14.138 | 175 |
| Serviços Públicos | 2.573 | 51 |
| Próprio | 145 | 4 |
| **Total** | **205.268** | **94.948** |

Fonte: COELCE, 2009 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2010.

## Comunicação

A comunicação escrita, bem como o recebimento e envio de encomendas fica a cargo dos Correios, que mantém agências na sede municipal e nos distritos de: Bom Princípio, Catuana, Cumbuco, Mirambé, Primavera, Sítios Novos, Tucunduba e Jurema.

No que se refere às transmissões radiofônicas, Caucaia está na área de abrangência das emissoras de rádio AM e FM da capital, bem como possui das existentes dentro dos seus limites territoriais, tais como a FM Comercial, a FM Educativa, FM Central de Capuã e a Rádio FM Comunitária Continental. Os principais jornais de Fortaleza são encontrados facilmente em circulação no município.

O município tem uma boa recepção dos sinais das principais emissoras de televisão da capital, destacando-se também o acesso à televisão a cabo e o acesso à internet permite a atualização da população a nível mundial.

## Sistema Viário e Transportes

As rodovias federais BR-222 e BR-020 e as estaduais CE-090, CE-085, CE-421 e CE-422 constituem os principais eixos viários do município de Caucaia. A rede rodoviária no município possui aproximadamente 76,9 km de estradas federais, 58,6 km de rodovias estaduais e com uma rede municipal de 234,0 km de estradas sendo 224,0 km de leito natural e 10,0 km pavimentados.

A circulação de ônibus municipal e metropolitano é realizada através de dois sistemas, ambos da única operadora, a Empresa Vitória. O primeiro sistema de linhas metropolitanas (Fortaleza/Caucaia) atendendo em média a 52.000 passageiros/dia em 1.214 viagens, o segundo abrangendo o interior e a zona litorânea transportando 13.290 passageiros em 293 viagens/dia. Os transportes alternativos são bastante utilizados principalmente por estudantes, trabalhadores que moram em Caucaia e trabalham em Fortaleza.

A Prefeitura Municipal de Caucais dispõe de uma frota de veículos oficiais e sublocados, entre ônibus, micro-ônibus e kombis, que se destinam ao transporte de estudantes do município.

Outro meio de transporte também utilizado é o sistema ferroviário, onde a Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima - RFFSA opera no transporte de cargas e a Companhia Brasileira de Transportes Urbanos – CBTU e no transporte de passageiros.
Infraestrutura Social

## Educação

O setor de educação no município de Caucaia, no ano de 2009, contava com 396 unidades escolares, sendo 41 estaduais, 264 municipais e 91 particulares. O número de alunos matriculados no município de Caucaia no ano de 2009 foi de 82.122, sendo 14.638 na rede estadual, 54.050 na rede municipal e 12.934 na rede particular de ensino. O município contava com 2.834 professores distribuídos, percentualmente, nos níveis de ensino como segue: 67,40% no Ensino Fundamental, 16,94% no Ensino Pré-Escolar e 15,67% no Ensino Médio. O Quadro 5.5 apresenta o número de estabelecimentos, docentes e matrícula inicial, por dependência administrativa e níveis de educação do município de Caucaia no ano de 2009.

**Quadro 5.5 – Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2009**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Discriminação | Estabelecimento de Ensino [1] | Docentes | Matrícula Inicial |
|---|---|---|---|
| **Educação Infantil** | **186** | **480** | **9.800** |
| Estadual | 9 | 12 | 147 |
| Municipal | 135 | 357 | 7.470 |
| Particular | 42 | 111 | 2.183 |
| **Ensino Fundamental** | **186** | **1.910** | **58.169** |
| Estadual | 17 | 112 | 2.221 |
| Municipal | 129 | 1.430 | 46.640 |
| Particular | 40 | 368 | 9.308 |
| **Ensino Médio** | **24** | **444** | **14.153** |
| Estadual | 15 | 348 | 12.710 |
| Municipal | - | - | - |
| Particular | 9 | 96 | 1.443 |

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP e Censo Educacional, 2009 in IBGE, 2010.

(1) Pode ser estabelecimento especifico ou comum com outros níveis de ensino.

## Saúde

O sistema de saúde do município de Caucaia é beneficiado pelo Sistema Único de Saúde – SUS e pelo Programa de Saúde da Família – PSF com atendimento a área urbana e rural. O Quadro 5.6 apresenta a oferta dos equipamentos e profissionais disponíveis para a população do município no setor da saúde no ano de 2010. Destacam-se ainda no município de Caucaia na área da saúde as 43 Unidades Básicas de Saúde - UBS que estão distribuídas por toda a região abrangendo uma cobertura de 100,0% da comunidade local.

**Quadro 5.6 – Equipamentos e Profissionais Disponíveis do Setor Saúde – 2010**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Tipo de Unidade | Quantidade |
|---|---|
| Hospitais | 03 |
| Posto de Saúde | 01 |
| Clinica especialidades/Ambulatório especialidades | 06 |
| Unidade móvel | 01 |
| Centro de saúde/Unidade básica de saúde | 43 |
| Centro de atenção psicossocial | 02 |
| Central reguladora de serviços de saúde | 01 |
| Unidade de serviço auxiliar de diagnóstico e terapia | 01 |
| Policlínica | 04 |
| **Total** | **62** |

Fonte: SESA, 2010 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2011.

O Hospital Maternidade Paulo Sarasate (Foto 5.14) é o responsável pela maioria dos atendimentos médicos à população do município e dos distritos, dispondo de um centro cirúrgico.

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.14 –*** *Hospital Municipal Maternidade Dr. Paulo Sarasate, localizado na sede municipal de Caucaia.*

O Quadro 5.7 apresenta os profissionais da área de saúde do município de Caucaia ligados ao SUS, no ano de 2010.

**Quadro 5.7 – Profissionais da Área de Saúde do Município, Ligados ao SUS – 2010**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE

| Discriminação | Quantidade |
|---|---|
| Médicos | 291 |
| Dentistas | 74 |
| Enfermeiros | 116 |
| Outros profissionais de saúde/nível superior | 89 |
| Agentes comunitários de saúde | 505 |
| Outros profissionais de saúde/nível médio | 376 |
| **Total** | **1.451** |

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará - SESA, 2009 in Perfil Básico do Município de Caucaia – IPECE, 2011.

O município de Caucaia possui uma cobertura na área de saúde de 68,0%, sendo cada equipe do Programa Saúde da Família – PSF, com 67 equipes e 38 Equipes do Programa Saúde Bucal-Modalidade 1.

## Turismo, Lazer e Cultura

Dentre os eventos que acontecem no município de Caucaia destacam-se o caranaval, as vaquejadas, com shows de bandas de forró, e a festa de Nossa Senhora dos Prazeres,

que acontece no período de 05 a 15 de agosto, quando são realizados shows artísticos, leilões, exposições de artesanato e feiras montadas na praça pública da Igreja Matriz.

Um dos locais mais visitados no município são as praias, por serem um lugar onde se encontra diversão e lazer, onde pode-se destacar as de Icaraí, Tabuba, Barra do Cauípe e Cumbuco.

Outro ponto turístico de Caucaia é o Parque Botânico do Ceará, é uma reserva natural de 190 há, com diversas espécies nativas da flora e fauna do Nordeste. Em levantamento preliminar foram encontradas 182 espécies vegetais e 63 espécies de aves. O Parque ainda dispõe de uma produção de mudas e outros cultivos de plantas medicinais.

Dentre os monumentos históricos do município destacam-se: a Igreja Matriz Nossa Senhora dos Prazeres (século XVI); a Casa de Câmara e Cadeia (século XVIII), tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN; Biblioteca Pública; o "Santo Cruzeiro" (século XVIII), Igreja de Nossa Senhora de Santana (século XIX) e Igreja de nossa Senhora da Conceição (século XX).

## Artesanato

O artesanato desenvolvido no município de Caucaia é bastante diversificado com formas, cores e beleza, herança cultural da miscigenação cearense. Podem ser encontrados produtos como: bordados, escultura em madeira, cestaria, trançados, cerâmica, labirinto, renda e tecelagem, comercializados no Centro Artesanal, em feiras, mercados, pontos comerciais e no comérico ambulante, nas ruas do centro da cidade e nas paias.

## Organização Social

O associativismo em Caucaia está centrado nas associações comunitárias de bairros e distritos, nas associações de profissionais e categorias funcionais e outras associações representativas de diversas aglomerações. O município de Caucaia conta com 170 entidades de classe e sociais, assim distribuídas: 152 associações, 04 centros, 02 fundações, 02 sociedades e 10 outros tipos.

No município de Caucaia existem várias instituições e entidades que prestam atendimento a comunidade, dentre as quais destacam-se 152 ONG´s (Fórum Municipal de Políticas Públicas), 04 entidades religiosas, 01 Poder Judiciário (Vara da Infância e Juventude), 01 Delegacia da Mulher, 15 Secretarias Municipais, 01 Secretaria de Trabalho e Desenvolvimento Social do Estado e Delegacias de Polícia.

## Segurança Pública

O município de Caucaia, segundo o mapa Judiciário do Estado do Ceará, de 3ª Entrância, conta com 01 Comarca na sede e 08 distritos judiciários localizados na sede municipal, Bom Princípio, Catuana, Guararu, Jurema, Mirambé, Sítios Novos e Tucunduba, com 05 varas. O município possui um Fórum onde funciona quatro varas cíveis e um Juizado Especial de Pequenas Causas a fim de agilizar a solução de causas mais simples e que não necessitariam de um tempo maior para serem solucionadas.

Na sede municipal está localizada a 2ª Companhia do VI Batalhão da Polícia Militar responsável pela segurança preventiva no município. O efetivo policial para manter a segurança é bastante restrito, contando apenas com 05 delegacias: na Sede Municipal, Icaraí, Cumbuco, Jurema e Nova Metrópole; 05 viaturas, além do efetivo civil de 10 delegados, 13 comissários, 26 investigadores, 21 agentes e 09 escrivões.

O Corpo de Bombeiros é um equipamento recente no município localizado na praia de Icaraí e que atende a ocorrências em toda a extensão do município de Caucaia.

### 5.4.2.4. Economia

O município de Caucaia possui como principais atividades econômicas desenvolvidas nos setores de serviços e indústria. Segundo dados do IBGE (2010), até o ano de 2009, o Produto Interno Bruto - PIB a preço de mercado corrente para o município era de R$ 2.192.431,00 mil reais e o PIB *per capita* a preços correntes atingiu nesse mesmo ano o valor de R$ 6.557,02 reais.

## Setor Primário

O principal produto agrícola no município de Caucaia, no ano de 2010, foi a cana-de-açúcar. Detre os produtos cultivados em lavouras temporárias destacam-se o arroz, o feijão, a mamona, a mandioca e o milho. Já dentre os produtos da lavoura permanente destcam-se: a banana, a castanha de caju e a manga. Outro produto importante na produção do setor primário é o coco-da-baía. A cera de carnaúba é a produção extrativa economicamente mais rentável, entretanto destaca-se também a castanha de caju No

Na pecuária o rebanho bovino é o maior do município com um plantel de 21.219 cabeças. A pesca também tem um papel importante na economia municipal, destacando-se a marítima com captura de lagosta e a captura de caranguejos e outros crustáceos no estuário do rio Ceará.

## Setor Secundário

O município de Caucaia possui um grande destaque na economia do setor secundário do Estado, sendo vários os fatores deste crescimento, principalmente por sua proximidade com a capital, Fortaleza, facilitando sobremaneira a captação de novas tecnologias e acesso a uma estrutura de comercialização, e por seu território limitar-se com o Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP.

O número de unidades industriais no ano de 2009 no município de Caucaia chegou a 506 unidades, sendo as indústrias de transformação, o setor que se destaca, contando com 445 industrias. Em seguida surge o setor de construção civil com 43 unidades, a indústria extrativista com 13 unidades e de utilizade pública com 5 unidades.

Na indsutria de trnasformação destacam-se vestuários, produtos alimentares, mabiliários, química, perfumaria, gráfica, bebidas e metalurgica.

O Governo Municipal e Estadual tem incentivado a industrialização no município, através da criação, por intermédio, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, de distritos industriais como: o Distrito Industrial de Tabapuá - DITA; o Distrito Industrial do Alto do Garrote - DIAGA; o Distrito Industrial do Capuan - DICAP; o Distrito Industrial da Jurema - DIJU; o Distrito Industrial de Caucaia - DICA; o Distrito Industrial Vicente Arruda – DIVA.

## Setor Terciário

O setor terciário constitui a principal atividade econômica do município. Sua caracterização está na movimentação diária na zona do Mercado Público (Foto 5.15), no Centro Comercial (Foto 5.16), e no comercio diversificado na faixa litorânea.

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.15 –*** *Mercado Público Juaci S. Pontes, localizado na área central do município de Caucaia.*

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.16 –*** *Centro Comercial localizado na sede municipal de Caucaia.*

A sede do município de Caucaia dispõe de toda uma infraestrutura de serviços, bem como as instituições financeiras que asseguram a movimentação diária do mercado local. Segundo o Banco Central – BACEN (CEARÁ, 2007), existem no município 06 agências bancárias, sendo 02 do Banco do Brasil, 02 da Caixa Econômica Federal, 01 do Bradesco e 01 do Itaú. Outros estabelecimentos comerciais como farmácias, postos de combustível, bares e restaurantes se fazem presentes nas atividades produtivas da sede municipal.

Dentre as empresas de serviços existentes no município de Caucaia, observa-se que a atividade econômica que detém uma enorme parcela e de grande destaque é a de alojamento e alimentação com 85,32% do total. O turismo representa uma das fontes de maior renda dentro do setor de serviços.

### 5.4.3. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Sítios Novos

O distrito de Sítios Novos é formado aproximadamente por 10.000 habitantes formando 2.500 famílias, que estão distribuídos na área urbana.

#### 5.4.3.1. Infraestrutura Física

**Habitação**

O estilo estrutural das edificações como sendo de alvenaria recobertos com telhas (Foto 5.17) e geralmente o piso é revestido com cimento, mas encontra-se em casas com estilo mais sofisticado com piso revestido com cerâmicas.

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.17 –*** *Infraestruturas habitacionais situadas na zona central do distrito de Sítios Novos.*

## Saneamento Básico

O abastecimento d'água do distrito de Sítios Novos é realizado através do sistema ligado a uma rede geral de responsabilidade da CAGECE. A captação é feita a partir de três poços profundos instalados na zona periférica desse distrito, como também no Açude Sítios Novos (Foto 5.18).

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.18 –*** *Açude Sítios Novos local de captação de água que abastece todo o distrito.*

O sistema de esgotamento sanitário é feito através da destinação dos esgotos para fossas sépticas.

O sistema de limpeza pública da localidade de Sítios Novos destina-se a coleta domiciliar uma vez por semana através de um caminhão coletor, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Caucaia. O lixo coletado é destinado para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC.

## Energia Elétrica

O distrito de Sítios Novos é beneficiado através de um sistema de distribuição de energia elétrica através da COELCE.

## Comunicação

O distrito é beneficiado com os serviços de comunicação disponibilizado pelo sistema de telefonia pública da operadora OI, onde existem 25 telefones públicos para atender toda a comunidade e também a telefonia móvel de responsabilidade das operadoras TIM, OI e CLARO, sendo esta última a que apresenta melhor cobertura dentro desse distrito.

Na comunidade existe uma unidade dos correios, que está atualmente desativada.

O sistema de captação de emissoras de televisão é feito através de antenas parabólicas, tendo alcance das principais emissoras do país. Com relação às emissoras de rádio, estão disponíveis para a população os programas das rádios de Caucaia e também de Fortaleza.

## Sistema Viário e Transportes

O sistema viário de Sítios Novos é composto basicamente pela rua principal que é uma extensão da a rodovia estadual CE-156 (Foto 5.19).

***Foto 5.19 –*** *Rodovia Estadual CE-156 de acesso principal ao distrito de Sítios Novos, pavimentada com revestimento asfáltico.*

Foto: Geoconsult, 2012.

A população do distrito de Sítios Novos tem disponível um sistema de transporte público e particular que possibilita o deslocamento dessa população para outros lugares e principalmente para a sede municipal de Caucaia, onde se encontram todos os serviços disponíveis. Destacando-se ainda o transporte realizado pela empresa Vitória e ainda por meio de transporte alternativo de responsabilidade do Sindicado das Vans do Município de Caucaia - SINDVANS, sendo os principais destinos: Fortaleza, Paracuru, São Gonçalo do Amarante.

### 5.4.3.2. Infraestrutura Social

## Educação

O sistema educacional implantado estrutura-se através de duas creches e escola municipal e estadual. A escola de nível fundamental e médio atende atualmente a 1.083 alunos matriculados, sendo 783 alunos curriculares e 300 são alunos que participam do Programa Mais Educação. A Escola Alice Moreira de Oliveira, atende às crianças da sede do distrito e também de comunidades vizinhas.

Alguns alunos dessa comunidade também se deslocam para outras escolas situadas na sede municipal de Caucaia para ingressar tanto no ensino infantil, fundamental e médio. Estes se deslocam através do transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Caucaia, nos três turnos manha, tarde e noite.

Desenvolve-se ainda no distrito de Sítios Novos o programa de Educação de Jovens e Adultos – EJA, disponibilizado na Escola Alice Moreira e funciona no período da noite e verifica-se a existência de 83 alunos matriculados e acompanhados por 06 professores. Além deste desenvolve-se também o ensino para alunos excepcionais através da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE que apóia 22 alunos com o apoio de um professor.

## Saúde

A população do distrito de Sítios Novos tem disponível para o atendimento de saúde um Centro de Saúde (Foto 5.20), que se destina ao atendimento básico a população local através do Programa de Saúde da Família – PSF em uma edificação própria.

Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 5.20 –*** *Centro de Saúde do distrito de Sítios Novos, instalado ao lado da escola municipal Alice Moreira de Oliveira.*

As equipes do PSF são formadas pelos seguintes profissionais que disponibilizam atendimento à população local uma vez por semana nas residências e diariamente na sede do Centro de Saúde: 02 médicos, 02 enfermeiras, 02 auxiliares de enfermagem, 01 dentista, 02 auxiliares de dentista e 13 agentes de saúde.

## Turismo, Lazer e Cultura

Segundo dados coletados em entrevista, a comunidade do distrito de Sítios Novos destaca como área de lazer para a população local, o campo de futebol, a quadra poliesportiva, como também foi citado os bares que oferecem músicas e comidas variadas.

Com relação à manifestação religiosa, a padroeira dessa comunidade é Nossa Senhora da Imaculada Conceição (Foto 5.21), tendo sido construída uma igreja em sua homenagem e sua comemoração é feita sempre no mês de dezembro, com a realização de missas, novenas, procissão e ainda leilão.

***Foto 5.21 –*** *Igreja de Nossa Senhora da Imaculada Conceição, construída no centro do distrito de Sítios Novos.*

Foto: Geoconsult, 2012.

## Artesanato

O artesanato de Sítios Novos é representado pelos trabalhos feitos por artesãos locais como crochê, bordado e produtos feitos em porcelana, onde esses produtos são comercializados no próprio distrito.

## Organização Social

O distrito de Sítios Novos dispõe de uma Associação Comunitária e a Associação dos Dizimistas da Igreja Católica, que funciona na sede da própria igreja.

## Segurança Pública

O distrito de Sítios Novos não possui unidade da Polícia Civil e Militar. Existe apenas um carro do Ronda do Quarteirão que faz uma volta para inspecionar, vigiar ou zelar pela tranqüilidade pública desse distrito.

### 5.4.3.3. Economia

A principal atividade econômica existente na comunidade de Sítios Novos é o trabalho desempenhado pelos trabalhadores nas cerâmicas e olarias, destacando-se ainda a criação de peixes por várias empresas no Açude Sítios Novos.

O setor comercial existente no distrito de Sítios Novos é formado por 11 estabelecimentos. Destaca-se ainda no setor de serviços no distrito de Sítios Novos a existência de estabelecimentos como 01 lanchonete e 04 restaurantes.

## 5.4.4. Área de Influencia Direta – AID

Não existe na área do empreendimento população residente. Próximo da mesma localiza-se a comunidade de Poço das Pedras.

### 5.4.4.1. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Poço das Pedras

Verificou-se que a população de Poço das Pedras está basicamente na faixa etária de 26 a 50 anos (42,11%), sendo em sua maioria do sexo feminino (57,89%).

Quanto a habitação, 100% dos entrevistados disseram que moram em casas próprias, das quais 60% são exclusivamente somente residenciais, com 5 ou mais cômodos.

Quanto à estrutura física das residências 100,0% tem paredes de alvenaria e possuem o piso revestido com cimento. Referente à estrutura do teto 80,0% apresentam cobertura de telha.

A energia elétrica é usada como principal fonte de energia e o gás de cozinha como principal combustível para os cozimentos.

Quanto à fonte do abastecimento de água observa-se que 40,0% dos entrevistados afirmaram utilizar água proveniente da rede pública e 60,0% utilizam água retirada de cacimbas ou poços.

Quanto ao esgotamento sanitário 100,0% dos entrevistados responderam que possuem fossa séptica.

Quanto ao destino do lixo 100,0% dos entrevistados o destina à coleta pública, que é realizada semanalmente. Em relação ao reuso de materiais descartáveis 100,0% dos entrevistados afirmaram não ter essa prática. Referente ao reuso de materiais orgânicos 100,0% dos entrevistados os utiliza para a alimentação animal.

Quanto ao atendimento de saúde 60,0% dos entrevistados afirmaram que consideram o atendimento satisfatório e 40,0% estão insatisfeitos com o serviço oferecido. Todos recebem visita dos agentes de saúde.

Ao serem questionados se alguma pessoa da família tem doença respiratória 100,0% dos entrevistados responderam negativamente. Dos entrevistados 80,0% afirmaram não possuir nenhum membro da família com alguma doença alérgica, apenas 20,0% responderam afirmativamente ao questionamento. As doenças mais comuns que ocorrem nessa população são gripes e diabetes.

A quantidade de pessoas da família que são alfabetizadas corresponde a 68,42% do total. Dos entrevistados 60,0% fez ou faz curso profissionalizante, enquanto que 40,0% não têm essa prática.

As atividades de lazer praticadas pela população é assistir a jornais, ir à praça, praticar esportes no campo de futebol.

Dos entrevistados 42,11% do total recebem auxílio do governo. Ao serem questionados se algum membro da família possui ligação direta ou indireta com a atividade industrial 60,0% dos entrevistados responderam afirmativamente.

Quando questionados quantas pessoas tinham conhecimento da implantação do projeto 100,0% dos entrevistados responderam que tinham conhecimento a esse respeito e que souberam do projeto através de moradores da própria comunidade.

## 5.5. ZONEAMENTO AMBIENTAL

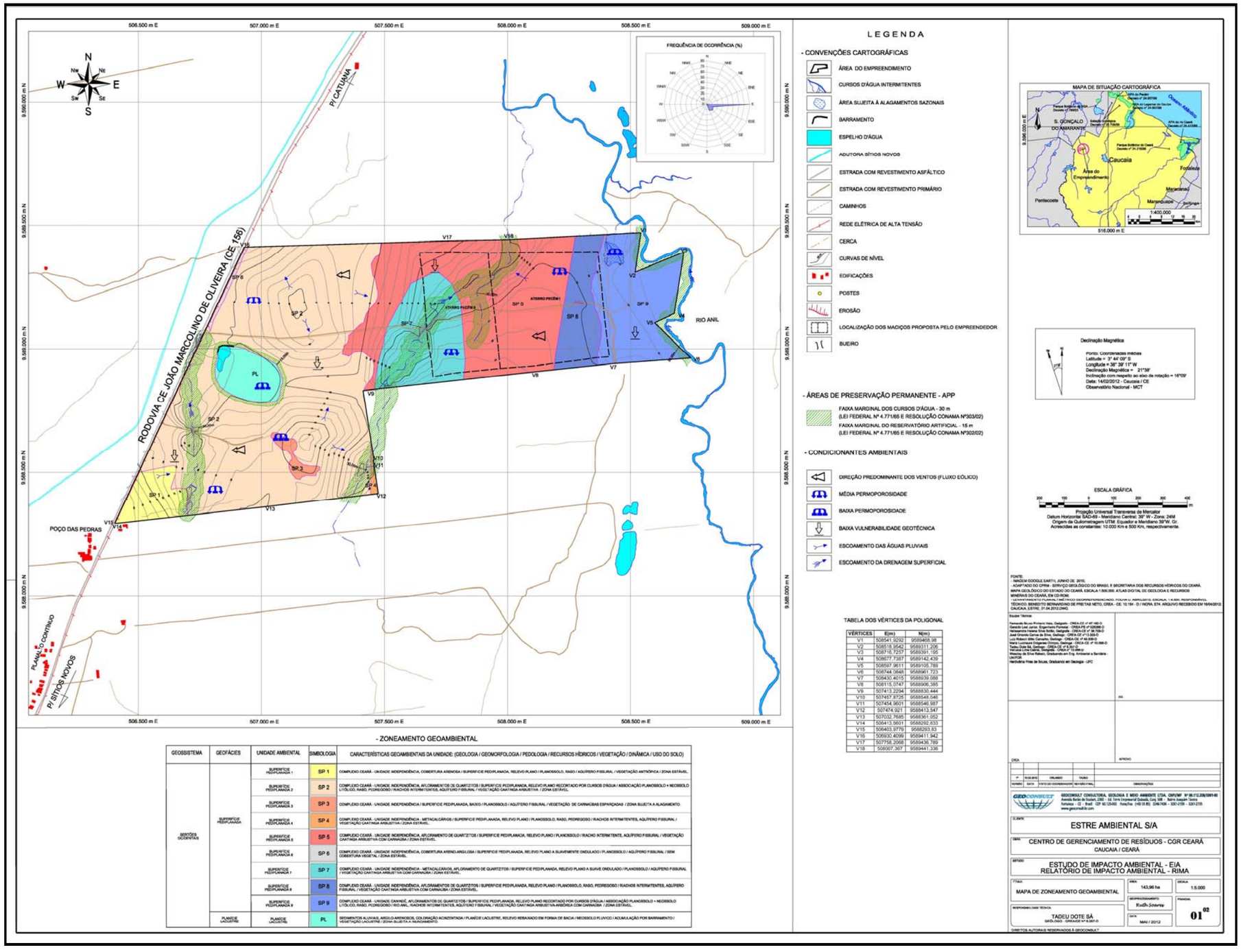
A partir do conhecimento dos elementos físicos e bióticos, definidos durante a etapa de campo, foi confeccionado o Mapa de Zoneamento Geoambiental, que apresenta a compartimentação da área segundo os parâmetros ambientais atualmente levantados.

O Mapa de Zoneamento Geoambiental, relativo à área de influência direta do empreendimento e do seu entorno mais próximo, traz em seu bojo as principais unidades locais e elementos sistêmicos conhecidos e individualizados para a área. Este mapa tem como base cartográfica o levantamento planialtimétrico de detalhe e a imagem aérea *Google Earth 2010*, georeferenciados os quais possibilitaram o levantamento dos componentes ambientais *in loco*, tendo como resultado o Mapa de Zoneamento Geoambiental.

O Mapa de Zoneamento Geoambiental é apresentado na Figura 5.8.

## Figura 5.8 – Mapa de Zoneamento Geoambiental

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA / CE



# 6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

**O que é Impacto Ambiental?**

O impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem os meios físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência.

## 6.1. METODOLOGIA

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos prognosticados, sendo utilizados neste estudo os atributos: **Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Condição ou Reversibilidade, Ordem, Temporalidade, Escala, Cumulatividade** e **Sinergia.**

A conceituação dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes, encontra-se apresentada no Quadro 6.1.

No *Check list* a representação da caracterização de um impacto de caráter adverso, grande magnitude, importância moderada, duração curta, condição ou reversibilidade reversível, ordem direta, temporalidade temporária, escala local, cumulativo e sinérgico é dada pela configuração apresentada a seguir:

| - | MG | IM | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## 6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

O Quadro 6.2 apresenta a listagem dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do **CGR CEARÁ**.

## Quadro 6.1 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

| Atributos | Parâmetros de Avaliação | Símbolo |
|---|---|---|
| **CARÁTER**<br>Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento proposto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado. | **BENÉFICO ou POSITIVO**<br>Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado. | + |
| | **ADVERSO ou NEGATIVO**<br>Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado. | - |
| **MAGNITUDE**<br>Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado. | **PEQUENA**<br>Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado. | **MP** |
| | **MÉDIA**<br>Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado. | **MM** |
| | **GRANDE**<br>Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado. | **MG** |
| **IMPORTÂNCIA**<br>Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos. | **NÃO SIGNIFICATIVA**<br>A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida. | **IN** |
| | **MODERADA**<br>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. | **IM** |
| | **SIGNIFICATIVA**<br>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. | **IS** |
| **DURAÇÃO**<br>É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou. | **CURTA**<br>Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado. | **DC** |
| | **MÉDIA**<br>É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado. | **DM** |
| | **LONGA**<br>Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo. | **DL** |

Continuação do Quadro 6.1

| Atributos | Parâmetros de Avaliação | Símbolo |
|---|---|---|
| **CONDIÇÃO OU REVERSIBILIDADE**<br>Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência da ação que o gerou. | **REVERSÍVEL**<br>Quando terminada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo. | **RR** |
| | **IRREVERSÍVEL**<br>Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior. | **RI** |
| **ORDEM**<br>Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente. | **DIRETA**<br>Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem. | **OD** |
| | **INDIRETA**<br>Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações. | **OI** |
| **TEMPORALIDADE**<br>Expressa a interinidade da alteração ou modificação definitiva | **TEMPORÁRIO**<br>Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração. | **TT** |
| | **PERMANENTE**<br>Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, permaneça mesmo quando cessada a ação que o gerou. | **TP** |
| **ESCALA**<br>Refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação à área geográfica de abrangência. | **LOCAL**<br>Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde foi gerada a ação. | **EL** |
| | **REGIONAL**<br>Quando a ocorrência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto. | **ER** |
| **CUMULATIVIDADE**<br>Acumulação de alterações nos sistemas ambientais, no tempo e no espaço, de modo aditivo e interativo, causado pela soma de impactos passados, presentes e/ou previsíveis no futuro, gerados por um ou mais de um empreendimento isolado, porém contíguos, num mesmo sistema ambiental. | **CUMULATIVO**<br>Quando há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental). | **CS** |
| | **NÃO CUMULATIVO**<br>Quando não há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental). | **CN** |
| **SINERGIA**<br>Efeito resultante da ação de vários impactos que atuam da mesma forma, cujo valor é superior ao valor do conjunto desses impactos, se atuassem individualmente. | **SINÉRGICO**<br>Quando ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto. | **SS** |
| | **NÃO SINÉRGICO**<br>Quando não ocorre de interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto. | **SN** |

# Quadro 6.2 – Listagem Sequenciada dos Impactos Ambientais

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE ESTUDOS E PROJETOS** | | | | | | | | | | | | | |
| **Estudos Básicos - Levantamento Planialtimétrico** | | | | | | | | | | | | | |
| - Definição morfológica local | | | | + | MP | IM | DL | RI | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Constituição de acervo técnico | | | | + | MP | IN | DL | RI | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Uso e ocupação do solo | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CN | SS |
| - Contratação de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Estudos Básicos – Estudo Geotécnico** | | | | | | | | | | | | | |
| - Emissão de poeiras e gases | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SS |
| - Caracterização das condições físicas do terreno | | | | + | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SS |
| - Riscos de acidentes de trabalho | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SS |
| - Constituição de acervo técnico | | | | + | MP | IN | DL | RI | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Contratação de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DL | RI | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| **Estudos Básicos - Estudo de Análise de Risco** | | | | | | | | | | | | | |
| - Análise da vulnerabilidade | | | | + | MP | IS | DM | RR | OD | TT | ER | CN | SN |
| - Segurança e confiabilidade das instalações | | | | + | MP | IS | DL | RR | OD | TP | ER | CN | SN |
| - Definição de Plano de Emergência | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CN | SN |
| - Contratação de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Estudos Básicos – Levantamento Arqueológico** | | | | | | | | | | | | | |
| - Diagnóstico arqueológico / acervo histórico | | | | + | MM | IS | DL | RI | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Valoração das tradições e costumes | | | | + | MP | IS | DL | RI | OD | TP | ER | CN | SS |
| - Contratação de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação de taxas e tributos | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE ESTUDOS E PROJETOS** | | | | | | | | | | | | | |
| **Projeto Básico do CGR Ceará** | | | | | | | | | | | | | |
| - Disposição adequada do resíduo | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CN | SN |
| - Uso planejado do terreno | | | | + | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SS |
| - Dimensionamento do aterro | | | | + | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Estabilidade estrutural | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CN | SS |
| - Proposta de conforto ambiental | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CN | SS |
| - Aquisição de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Arrecadação de impostos | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental** | | | | | | | | | | | | | |
| - Constituição de acervo técnico | | | | + | MP | IN | DL | RI | OI | TP | ER | CS | SN |
| - Delimitação das áreas de preservação permanente | | | | + | MM | IS | DL | RR | OI | TT | EL | CN | SN |
| - Prognóstico das relações de causas e efeitos dos impactos | | | | + | MM | IM | DL | RR | OI | TT | EL | CN | SN |
| - Elaboração de planos de controle e monitoramento | | | | + | MM | IM | DL | RR | OI | TT | ER | CN | SN |
| - Contratação de serviços especializados | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CN | SS |
| - Crescimento do comércio e serviços | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Contratação de Mão-de-obra** | | | | | | | | | | | | | |
| - Geração de emprego, ocupação/renda | | | | + | MM | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MP | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Arrecadação de impostos | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Instalação do Canteiro de Obras** | | | | | | | | | | | | | |
| - Supressão da vegetação | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Modificação da paisagem | | | | - | MP | IN | DM | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de resíduos sólidos | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de alteração na qualidade dos solos naturais | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Desconforto ambiental | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE IMPLANTAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Instalação do Canteiro de Obras** | | | | | | | | | | | | | |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Mobilização de Equipamentos e Materiais** | | | | | | | | | | | | | |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MM | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MM | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Riscos de acidentes de percurso | | | | - | MM | IM | DM | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento do fluxo de veículos | | | | - | MM | IM | DM | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior circulação de moeda | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Limpeza da Área** | | | | | | | | | | | | | |
| - Modificação da paisagem | | | | - | MG | IS | DL | RI | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Perda de cobertura vegetal | | | | - | MG | IM | DL | RI | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Destruição de *habitat*'s | | | | - | MG | IM | DM | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Risco de acidentes com ofídios | | | | - | MP | IM | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MM | IM | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Alteração da dinâmica do ecossistema | | | | - | MM | IM | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Alteração na dinâmica das águas superficiais | | | | - | MG | IN | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MG | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de resíduos sólidos | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Desconforto ambiental | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de indução de processos erosivos | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Riscos ao patrimônio arqueológico não manifesto | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes no trabalho | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de ocupação e renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação de impostos | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |

Legenda:

MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE IMPLANTAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Construção das Vias Internas de Acesso** | | | | | | | | | | | | | |
| - Modificação da paisagem | | | | - | MM | IS | DL | RI | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Acirramento de processos erosivos | | | | - | MM | IM | DL | RI | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MG | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MM | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes no trabalho | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior circulação de moeda | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento da arrecadação de impostos | | | | + | MM | IM | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Concepção Geométrica do Aterro** | | | | | | | | | | | | | |
| - Alterações geotécnicas | | | | - | MM | IM | DL | RI | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Desestabilização do terreno | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MM | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MG | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Modificação da drenagem da área diretamente afetada | | | | - | MG | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco para o aqüífero pela impermeabilização do solo | | | | - | MP | IM | DL | RI | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Afugentamento da fauna | | | | - | MM | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Destruição de *habitat*'s | | | | - | MG | IN | DC | RR | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Risco de alteração na qualidade dos solos naturais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de alteração na qualidade das águas superficiais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de ocupação/renda | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Sistemas de Proteção Ambiental – Sistema de Impermeabilização de Base** | | | | | | | | | | | | | |
| - Minimização dos Riscos Ambientais | | | | + | MM | IM | DL | RR | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Geração de serviço/renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE IMPLANTAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Sistemas de Proteção Ambiental – Sistema de Impermeabilização de Base** | | | | | | | | | | | | | |
| - Crescimento do setor de comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento de arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Sistemas de Proteção Ambiental – Sistema de Líquidos Percolados** | | | | | | | | | | | | | |
| - Risco de acidentes operacionais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de contaminação do solo | | | | - | MM | IS | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de alteração na qualidade das águas superficiais | | | | - | MM | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de contaminação das águas subterrâneas | | | | - | MM | IS | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de serviço/renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do setor de comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento de arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Sistemas de Proteção Ambiental – Sistema de Drenagem de Gases** | | | | | | | | | | | | | |
| - Risco de acidentes operacionais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Geração de serviço/renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do setor de comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento de arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Sistemas de Proteção Ambiental – Sistema de Drenagem de Águas Pluviais** | | | | | | | | | | | | | |
| - Risco de acidentes operacionais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Alteração na dinâmica das águas superficiais | | | | - | MM | IS | DM | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de alteração na qualidade das águas | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Geração de serviço/renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Consumo de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do setor de comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aumento de arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE IMPLANTAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Instalação de Infraestrutura Operacional e de Apoio** | | | | | | | | | | | | | |
| - Modificação da morfologia do terreno | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Oferta de ocupação / renda | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Aquisição de materiais | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Crescimento do comércio | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| - Maior arrecadação tributária | | | | + | MP | IN | DC | RR | OI | TT | ER | CS | SS |
| **Desmobilização** | | | | | | | | | | | | | |
| - Melhoria da qualidade do ar | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Melhoria dos níveis de ruídos | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Mitigação dos desconfortos ambientais | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Melhoria da qualidade dos solos | | | | + | MP | IM | DC | RR | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Melhoria da qualidade ambiental | | | | + | MP | IM | DL | RR | OD | TP | EL | CN | SN |
| - Decréscimo na oferta de emprego/renda | | | | - | MM | IM | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| **FASE DE OPERAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Controle e Recebimento dos Resíduos** | | | | | | | | | | | | | |
| - Emissão de poeiras e gases | | | | - | MM | IM | DL | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes ambientais | | | | - | MM | IM | DL | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Mudança no cotidiano da população | | | | - | MM | IM | DL | RR | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes de trabalho | | | | - | MP | IN | DL | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Riscos de atropelamentos | | | | - | MM | IM | DL | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes com animais | | | | - | MP | IN | DL | RR | OI | TP | EL | CS | SS |
| - Geração de expectativa | | | | - | MP | IN | DL | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Pressão sobre a infraestrutura viária | | | | - | MM | IN | DL | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Desvalorização imobiliária | | | | - | MM | IN | DL | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Mudança no padrão de uso e ocupação da área | | | | - | MG | IN | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Oferta de empregos diretos | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Oferta de empregos indiretos | | | | + | MM | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

Continuação do Quadro 6.2

| Ações Impactantes do Projeto – Efeito Prognosticado | Sistema Ambiental Impactado | | | Caracterização do Impacto | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MF | MB | MA | C | M | I | D | R | O | T | E | C | S |
| **FASE DE OPERAÇÃO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Controle e Recebimento dos Resíduos** | | | | | | | | | | | | | |
| - Aquisição de serviço terceirizado | | | | + | MP | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Incremento da moeda circulante | | | | + | MP | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Arrecadação de impostos | | | | + | MP | IM | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| **Cobertura das Camadas de Resíduos** | | | | | | | | | | | | | |
| - Risco de desestabilização do talude e escorregamento | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CN | SN |
| - Risco de acidentes operacionais | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Lançamento de poeiras e gases | | | | - | MM | IM | DC | RR | OI | TP | EL | CN | SS |
| - Emissão de ruídos e vibrações | | | | - | MP | IN | DC | RR | OD | TT | EL | CN | SN |
| - Alteração da paisagem | | | | - | MP | IM | DL | RI | OD | TP | EL | CS | SS |
| - Riscos de acidentes de trabalho | | | | - | MP | IN | DL | RR | OI | TT | EL | CS | SS |
| - Oferta de empregos diretos | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Oferta de empregos indiretos | | | | + | MM | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Incremento da moeda circulante | | | | + | MP | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Arrecadação de impostos | | | | + | MP | IM | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| **Monitoramento do Centro de Gerenciamento de Resíduos** | | | | | | | | | | | | | |
| - Manutenção da qualidade das águas | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Manutenção da qualidade do solo | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Aquisição de serviço terceirizado | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Oferta de empregos indiretos | | | | + | MM | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Incremento da moeda circulante | | | | + | MP | IS | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| - Arrecadação de impostos | | | | + | MP | IM | DL | RR | OI | TP | ER | CS | SS |
| **Encerramento do Aterro** | | | | | | | | | | | | | |
| - Risco de Contaminação dos Solos | | | | - | MP | IM | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Risco de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas | | | | - | MP | IM | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Modificação na Paisagem | | | | - | MP | IM | DC | RR | OD | TT | EL | CS | SS |
| - Decréscimo na oferta de emprego / renda | | | | - | MP | IM | DC | RR | OI | TT | EL | CN | SN |
| - Melhoria da Qualidade do ar | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Melhoria das condições paisagísticas | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |
| - Controle da erosão/sedimentação | | | | + | MP | IN | DL | RR | OD | TP | ER | CS | SS |

Legenda:
MF – MEIO FÍSICO; MB – MEIO BIÓTICO; MA – MEIO ANTRÓPICO
C – CARÁTER; M – MAGNITUDE; I – IMPORTÂNCIA; D – DURAÇÃO; R – REVERSIBILIDADE; O – ORDEM; T – TEMPORALIDADE; E – ESCALA; C – CUMULATIVIDADE; S – SINERGIA.

## 6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado na listagem de relação causa e efeito.

O modelo empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação do **CGR CEARÁ** contempla 175 (100%) impactos ambientais.

Dos 175 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 95 (ou 54,29%) são de caráter benéfico, enquanto 80 (ou 45,71%) são de caráter adverso.

O Quadro 6.3 apresenta a totalização dos impactos ambientais por fase do empreendimento.

O Quadro 6.4 apresenta a contabilização dos impactos segundo o atributo caráter, considerando-se cada fase do empreendimento.

O Gráfico 6.1 apresenta a totalização dos impactos ambientais por fase do empreendimento. As ilustrações dos Gráficos 6.2 a 6.10 exibem o comportamento dos impactos considerando-se a relação entre o atributo caráter e os demais atributos utilizados para caracterização dos impactos ambientais.

## 6.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO

A descrição dos impactos ambientais do **CGR CEARÁ** prognosticados para a sua área de influência funcional é apresentada a seguir, considerando-se a sequência de ações utilizada no *Check list*.

### 6.4.1. Fase de Estudos e Projetos

Do total de impactos previstos para o empreendimento (175), foram prognosticados nesta fase 36 impactos ambientais, o que representa 20,57% desse total de impactos, sendo estes todos de caráter benéfico. Nesta fase, as intervenções diretas na área do empreendimento são irrelevantes, pois se trata de uma fase em que são realizados *in loco* apenas levantamento e mapeamento, sendo a maioria dos trabalhos desenvolvida em escritórios.

# Quadro 6.3 – Totalização dos Impactos Ambientais

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

| Fase de Estudos e Projetos | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CARÁTER** | **Total** | **(%)** | **MAGNITUDE** | **Total** | **(%)** | **IMPORTÂNCIA** | **Total** | **(%)** | **DURAÇÃO** | **Total** | **(%)** | **CUMULATIVIDADE** | **Total** | **(%)** |
| BENÉFICO ( + ) | 32 | 18,29 | PEQUENO (MP) | 32 | 18,29 | NÃO SIGNIFICATIVA (IN) | 26 | 14,86 | CURTA (DC) | 24 | 13,71 | CUMULATIVA (CS) | 16 | 9,14 |
| ADVERSO ( - ) | 4 | 2,29 | MÉDIO (MM) | 4 | 2,29 | MODERADA (IM) | 5 | 2,86 | MÉDIA (DM) | 1 | 0,57 | NÃO CUMULATIVA (CN) | 20 | 11,43 |
| | | | GRANDE (MG) | 0 | - | SIGNIFICATIVA (IS) | 5 | 2,86 | LONGA (DL) | 11 | 6,29 | | | |
| | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 |
| **REVERSIBILIDADE** | **Total** | **(%)** | **ORDEM** | **Total** | **(%)** | **TEMPORALIDADE** | **Total** | **(%)** | **ESCALA** | **Total** | **(%)** | **SINERGIA** | **Total** | **(%)** |
| REVERSÍVEL (RR) | 29 | 16,57 | DIRETA (OD) | 14 | 8,00 | TEMPORÁRIO (TT) | 30 | 17,14 | LOCAL (EL) | 13 | 7,43 | COM SINERGIA (SS) | 24 | 13,71 |
| IRREVERSÍVEL (RI) | 7 | 4,00 | INDIRETA (OI) | 22 | 12,57 | PERMANENTE (TP) | 6 | 3,43 | REGIONAL (ER) | 23 | 13,14 | SEM SINERGIA (SN) | 12 | 6,86 |
| | | | | | | CÍCLICO (TC) | 0 | - | | | | | | |
| | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 | | 36 | 20,57 |

| Fase de Implantação | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CARATER** | **Total** | **(%)** | **MAGNITUDE** | **Total** | **(%)** | **IMPORTÂNCIA** | **Total** | **(%)** | **DURAÇÃO** | **Total** | **(%)** | **CUMULATIVIDADE** | **Total** | **(%)** |
| BENÉFICO ( + ) | 45 | 25,71 | PEQUENO (MP) | 58 | 33,14 | NÃO SIGNIFICATIVA (IN) | 49 | 28,00 | CURTA (DC) | 81 | 46,29 | CUMULATIVA (CS) | 94 | 53,71 |
| ADVERSO ( - ) | 56 | 32,00 | MÉDIO (MM) | 34 | 19,43 | MODERADA (IM) | 47 | 26,86 | MÉDIA (DM) | 11 | 6,29 | NÃO CUMULATIVA (CN) | 7 | 4,00 |
| | | | GRANDE (MG) | 9 | 5,14 | SIGNIFICATIVA (IS) | 5 | 2,86 | LONGA (DL) | 9 | 5,14 | | | |
| | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 |
| **REVERSIBILIDADE** | **Total** | **(%)** | **ORDEM** | **Total** | **(%)** | **TEMPORALIDADE** | **Total** | **(%)** | **ESCALA** | **Total** | **(%)** | **SINERGIA** | **Total** | **(%)** |
| REVERSÍVEL (RR) | 95 | 54,29 | DIRETA (OD) | 29 | 16,57 | TEMPORÁRIO (TT) | 85 | 48,57 | LOCAL (EL) | 55 | 31,43 | COM SINERGIA (SS) | 94 | 53,71 |
| IRREVERSÍVEL (RI) | 6 | 3,43 | INDIRETA (OI) | 72 | 41,14 | PERMANENTE (TP) | 16 | 9,14 | REGIONAL (ER) | 46 | 26,29 | SEM SINERGIA (SN) | 7 | 4,00 |
| | | | | | | CÍCLICO (TC) | 0 | - | | | | | | |
| | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 | | 101 | 57,71 |

Continuação do Quadro 6.3

| Fase de Operação | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CARÁTER** | **Total** | **(%)** | **MAGNITUDE** | **Total** | **(%)** | **IMPORTÂNCIA** | **Total** | **(%)** | **DURAÇÃO** | **Total** | **(%)** | **CUMULATIVIDADE** | **Total** | **(%)** |
| BENÉFICO ( + ) | 18 | 10,29 | PEQUENO (MP) | 27 | 15,43 | NÃO SIGNIFICATIVA (IN) | 17 | 9,71 | CURTA (DC) | 8 | 4,57 | CUMULATIVA (CS) | 33 | 18,86 |
| ADVERSO ( - ) | 20 | 11,43 | MÉDIO (MM) | 10 | 5,71 | MODERADA (IM) | 14 | 8,00 | MÉDIA (DM) | 0 | - | NÃO CUMULATIVA (CN) | 5 | 2,86 |
| | | | GRANDE (MG) | 1 | 0,57 | SIGNIFICATIVA (IS) | 7 | 4,00 | LONGA (DL) | 30 | 17,14 | | | |
| | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 |
| **REVERSIBILIDADE** | **Total** | **(%)** | **ORDEM** | **Total** | **(%)** | **TEMPORALIDADE** | **Total** | **(%)** | **ESCALA** | **Total** | **(%)** | **SINERGIA** | **Total** | **(%)** |
| REVERSÍVEL (CR) | 37 | 21,14 | DIRETA (OD) | 15 | 8,57 | TEMPORÁRIO (TT) | 12 | 6,86 | LOCAL (EL) | 19 | 10,86 | COM SINERGIA (SS) | 34 | 19,43 |
| IRREVERSÍVEL (CI) | 1 | 0,57 | INDIRETA (I) | 23 | 13,14 | PERMANENTE (TP) | 26 | 14,86 | REGIONAL (ER) | 19 | 10,86 | SEM SINERGIA (SN) | 4 | 2,29 |
| | | | | | | CÍCLICO (TC) | 0 | - | | | | | | |
| | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 | | 38 | 21,71 |

| Total | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CARÁTER** | **Total** | **(%)** | **MAGNITUDE** | **Total** | **(%)** | **IMPORTÂNCIA** | **Total** | **(%)** | **DURAÇÃO** | **Total** | **(%)** | **CUMULATIVIDADE** | **Total** | **(%)** |
| BENÉFICO ( + ) | 95 | 54,29 | PEQUENO (MP) | 117 | 66,86 | NÃO SIGNIFICATIVA (IN) | 92 | 52,57 | CURTA (DC) | 113 | 64,57 | CUMULATIVA (CS) | 143 | 81,71 |
| ADVERSO ( - ) | 80 | 45,71 | MÉDIO (MM) | 48 | 27,43 | MODERADA (IM) | 66 | 37,71 | MÉDIA (DM) | 12 | 6,86 | NÃO CUMULATIVA (CN) | 32 | 18,29 |
| | | | GRANDE (MG) | 10 | 5,71 | SIGNIFICATIVA (IS) | 17 | 9,71 | LONGA (DL) | 50 | 28,57 | | | |
| | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 |
| **REVERSIBILIDADE** | **Total** | **(%)** | **ORDEM** | **Total** | **(%)** | **TEMPORALIDADE** | **Total** | **(%)** | **ESCALA** | **Total** | **(%)** | **SINERGIA** | **Total** | **(%)** |
| REVERSÍVEL (CR) | 161 | 92,00 | DIRETA (OD) | 58 | 33,14 | TEMPORÁRIO (TT) | 127 | 72,57 | LOCAL (EL) | 87 | 49,71 | COM SINERGIA (SS) | 152 | 86,86 |
| IRREVERSÍVEL (CI) | 14 | 8,00 | INDIRETA (I) | 117 | 66,86 | PERMANENTE (TP) | 48 | 27,43 | REGIONAL (ER) | 88 | 50,29 | SEM SINERGIA (SN) | 23 | 13,14 |
| | | | | | | CÍCLICO (TC) | 0 | - | | | | | | |
| | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | 175 | 100,00 | | | 100,00 |

GEOCONSULT

# Quadro 6.4 – Contabilização dos Impactos por Fases do Empreendimento

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

| Estudos e Projetos | | | Estudos e Projetos (%) | | Implantação | | | Implantação (%) | | Operação | | | Operação (%) | | TOTAL | | | Total (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | + | - | + | - | | + | - | + | - | | + | - | + | - | | + | - | + | - |
| MP | 28 | 4 | 16,00 | 2,29 | MP | 35 | 23 | 20,00 | 13,14 | MP | 15 | 12 | 8,57 | 6,86 | MP | 78 | 39 | 44,57 | 22,29 |
| MM | 4 | 0 | 2,29 | - | MM | 10 | 24 | 5,71 | 13,71 | MM | 3 | 7 | 1,71 | 4,00 | MM | 17 | 31 | 9,71 | 17,71 |
| MG | 0 | 0 | - | - | MG | 0 | 9 | - | 5,14 | MG | 0 | 1 | - | 0,57 | MG | 0 | 10 | - | 5,71 |
| IN | 22 | 4 | 12,57 | 2,29 | IN | 28 | 21 | 16,00 | 12,00 | IN | 8 | 9 | 4,57 | 5,14 | IN | 58 | 34 | 33,14 | 19,43 |
| IM | 5 | 0 | 2,86 | - | IM | 17 | 30 | 9,71 | 17,14 | IM | 3 | 11 | 1,71 | 6,29 | IM | 25 | 41 | 14,29 | 23,43 |
| IS | 5 | 0 | 2,86 | - | IS | 0 | 5 | - | 2,86 | IS | 7 | 0 | 4,00 | - | IS | 12 | 5 | 6,86 | 2,86 |
| DC | 20 | 4 | 11,43 | 2,29 | DC | 43 | 38 | 24,57 | 21,71 | DC | 0 | 8 | - | 4,57 | DC | 63 | 50 | 36,00 | 28,57 |
| DM | 1 | 0 | 0,57 | - | DM | 0 | 11 | - | 6,29 | DM | 0 | 0 | - | - | DM | 1 | 11 | 0,57 | 6,29 |
| DL | 11 | 0 | 6,29 | - | DL | 2 | 7 | 1,14 | 4,00 | DL | 18 | 12 | 10,29 | 6,86 | DL | 31 | 19 | 17,71 | 10,86 |
| TT | 26 | 4 | 14,86 | 2,29 | TT | 39 | 46 | 22,29 | 26,29 | TT | 0 | 12 | - | 6,86 | TT | 65 | 62 | 37,14 | 35,43 |
| TP | 6 | 0 | 3,43 | - | TP | 6 | 10 | 3,43 | 5,71 | TP | 18 | 8 | 10,29 | 4,57 | TP | 30 | 18 | 17,14 | 10,29 |
| TC | 0 | 0 | - | - | TC | 0 | 0 | - | - | TC | 0 | 0 | - | - | TC | 0 | 0 | - | - |
| OD | 10 | 4 | 5,71 | 2,29 | OD | 9 | 20 | 5,14 | 11,43 | OD | 8 | 7 | 4,57 | 4,00 | OD | 27 | 31 | 15,43 | 17,71 |
| OI | 22 | 0 | 12,57 | - | OI | 36 | 36 | 20,57 | 20,57 | OI | 10 | 13 | 5,71 | 7,43 | OI | 68 | 49 | 38,86 | 28,00 |
| RR | 25 | 4 | 14,29 | 2,29 | RR | 45 | 50 | 25,71 | 28,57 | RR | 18 | 19 | 10,29 | 10,86 | RR | 88 | 73 | 50,29 | 41,71 |
| RI | 7 | 0 | 4,00 | - | RI | 0 | 6 | - | 3,43 | RI | 0 | 1 | - | 0,57 | RI | 7 | 7 | 4,00 | 4,00 |
| EL | 9 | 4 | 5,14 | 2,29 | EL | 6 | 49 | 3,43 | 28,00 | EL | 0 | 19 | - | 10,86 | EL | 15 | 72 | 8,57 | 41,14 |
| ER | 23 | 0 | 13,14 | - | ER | 39 | 7 | 22,29 | 4,00 | ER | 18 | 1 | 10,29 | 0,57 | ER | 80 | 8 | 45,71 | 4,57 |
| CS | 16 | 0 | 9,14 | - | CS | 40 | 54 | 22,86 | 30,86 | CS | 18 | 15 | 10,29 | 8,57 | CS | 74 | 69 | 42,29 | 39,43 |
| CN | 16 | 4 | 9,14 | 2,29 | CN | 5 | 2 | 2,86 | 1,14 | CN | 0 | 5 | - | 2,86 | CN | 21 | 11 | 12,00 | 6,29 |
| SS | 21 | 3 | 12,00 | 1,71 | SS | 40 | 54 | 22,86 | 30,86 | SS | 18 | 16 | 10,29 | 9,14 | SS | 79 | 73 | 45,14 | 41,71 |
| SN | 11 | 1 | 6,29 | 0,57 | SN | 5 | 2 | 2,86 | 1,14 | SN | 0 | 4 | - | 2,29 | SN | 16 | 7 | 9,14 | 4,00 |

Legenda:

MP – Magnitude Pequena; MM – Magnitude Média; MG – Magnitude Grande.

IN – Importância Não Significativa; IM – Importância Moderada; IS – Importância Significativa.

DC – Duração Curta; DM – Duração Média; DL – Duração Longa.

RR – Reversibilidade Reversível; RI – Reversibilidade Irreversível.

OD – Ordem Direta; OI – Ordem Indireta.

TT – Temporalidade Temporária; TP – Temporalidade Permanente.

EL – Escala Local; ER – Escala Regional.

CS – Cumulativo; CN – Não cumulativo.

SS – Sinérgico; SN – Não sinérgico

**Gráfico 6.1 – Impactos Ambientais Positivos e Negativos**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

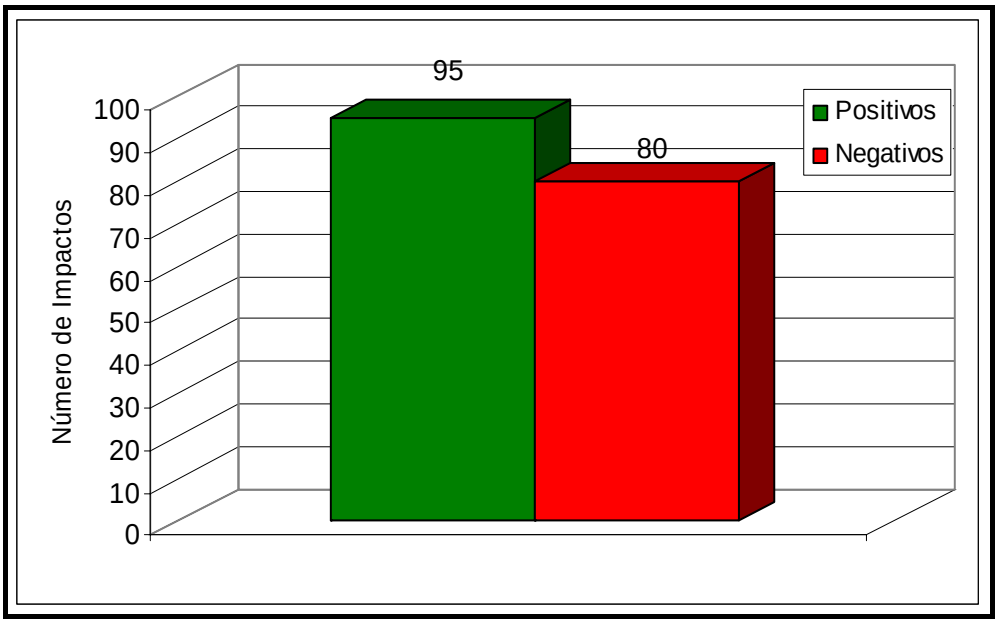
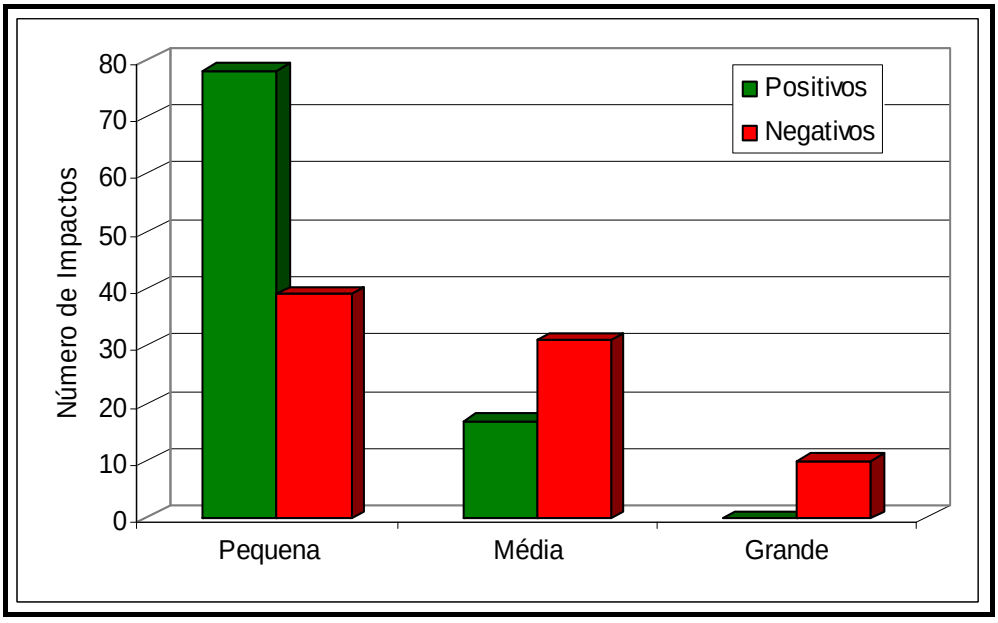


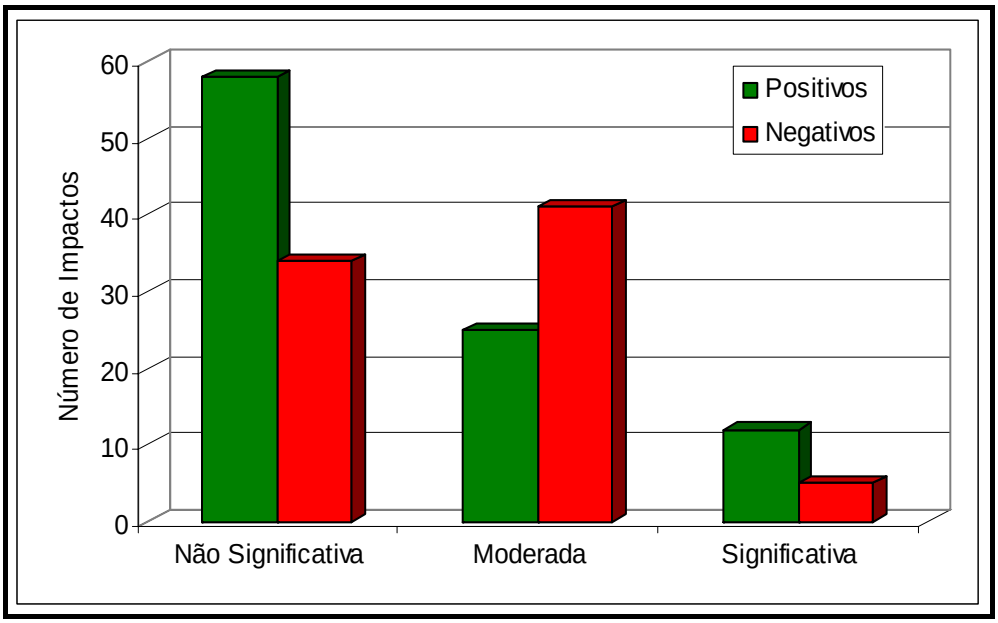

**Gráfico 6.2 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



## Gráfico 6.3 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE




## Gráfico 6.4 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

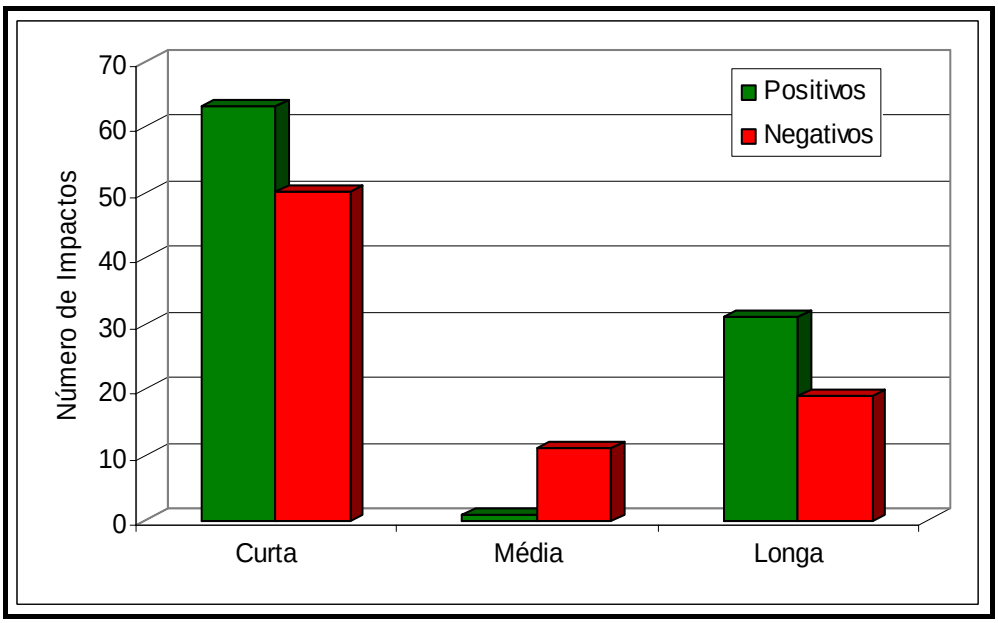


**Gráfico 6.5 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Ordem**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

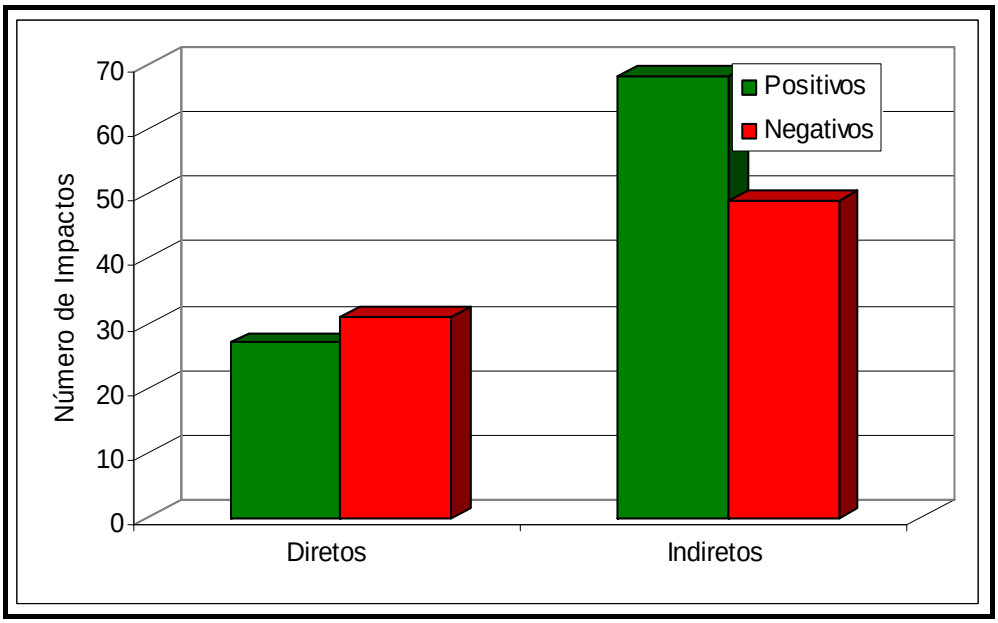
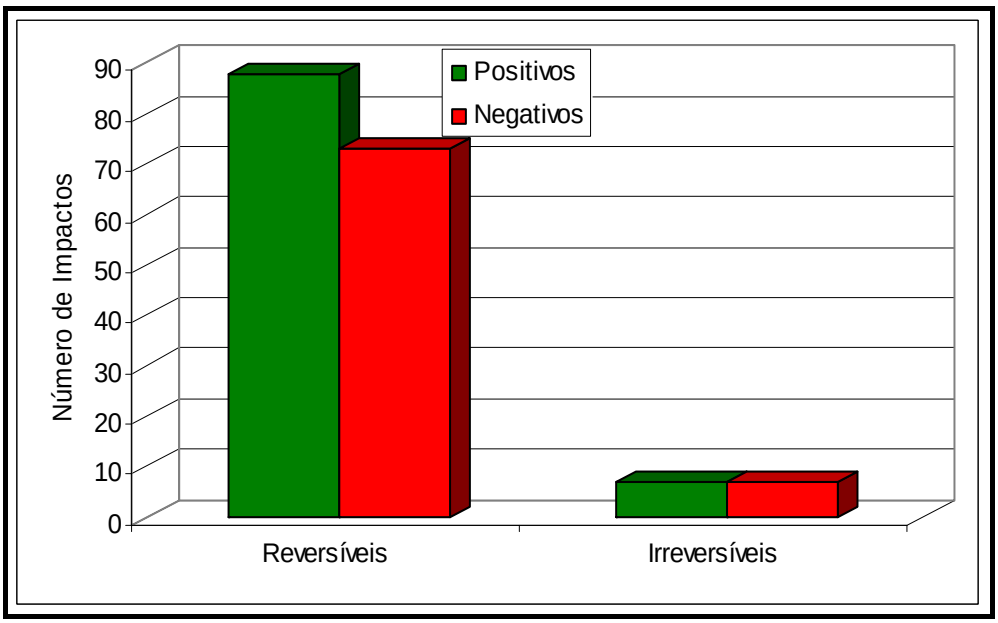


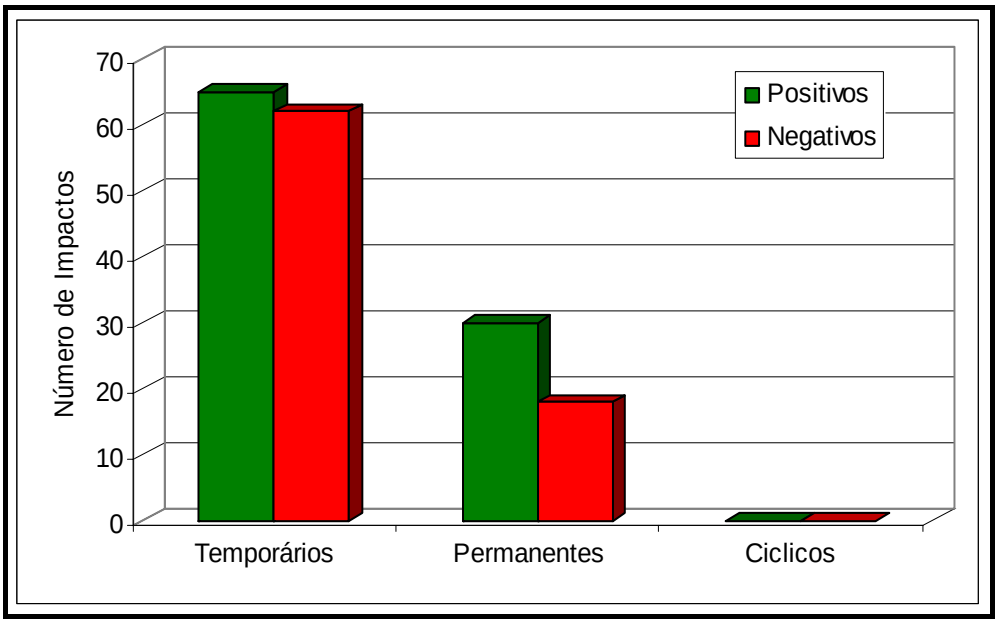

**Gráfico 6.6 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Reversibilidade**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



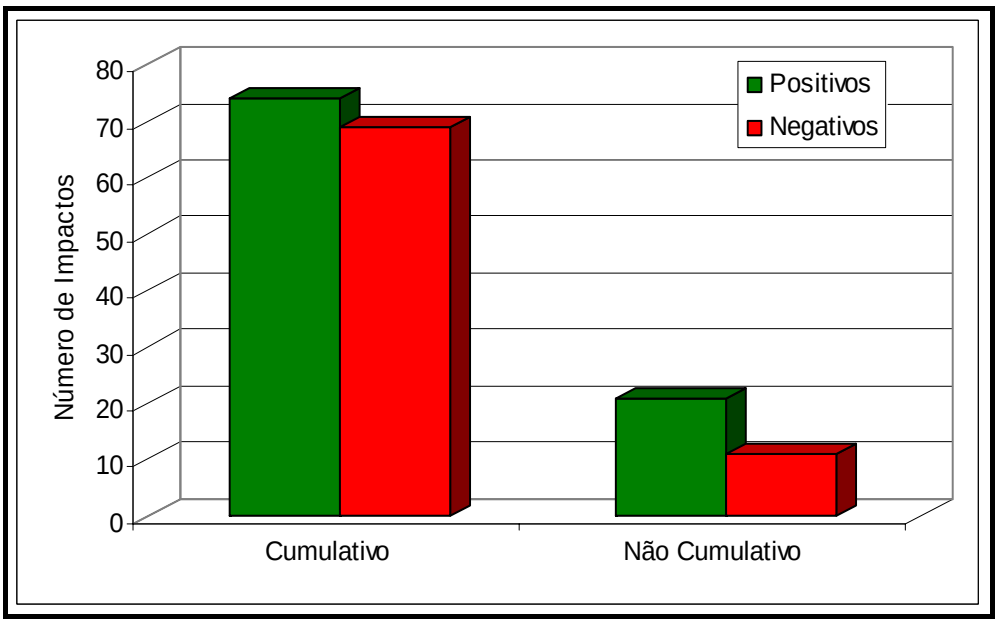
## Gráfico 6.7 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Temporalidade

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



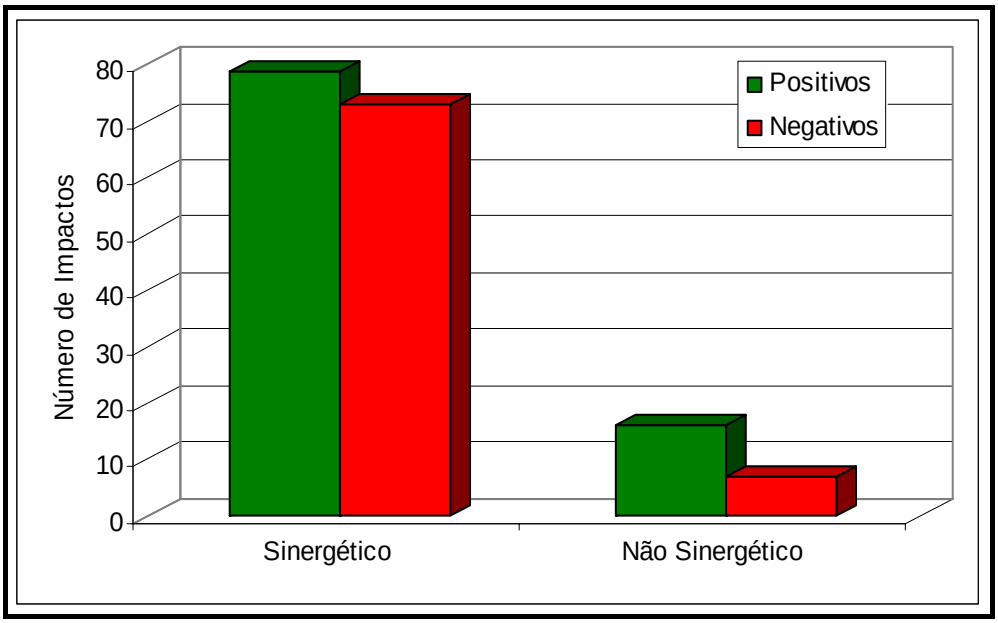

## Gráfico 6.8 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Cumulatividade

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



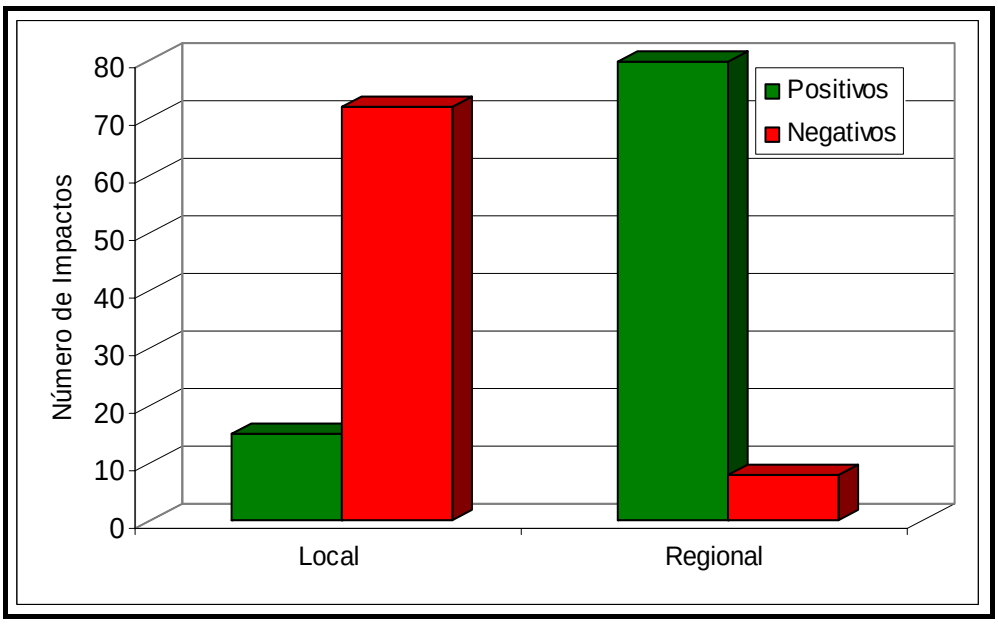
## Gráfico 6.9 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Sinergia

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE




## Gráfico 6.10 – Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Escala

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE



### 6.4.2. Fase de Instalação

Na fase de instalação do **CGR CEARÁ** foram prognosticados 101 impactos ambientais, sendo esta a fase na qual é identificado ou previsível o maior número de impactos, correspondendo a 57,71% do total.

Do total de impactos previstos durante esta fase, 25,71% são impactos de caráter benéfico e 32,00% de caráter adverso.

### 6.4.3. Fase de Operação

Durante esta fase foram identificados e/ou prognosticados 38 impactos ambientais, o que representa 21,71% do total de impactos previstos com a operação do empreendimento. Com relação à distribuição destes impactos observa-se uma predominância dos impactos benéficos, 18 ou 10,29%, enquanto que 20 (11,43%) correspondem aos impactos adversos, proporcionalmente ao total dos impactos identificados ou previsíveis.

## 6.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS FATORES AMBIENTAIS

Alguns impactos ambientais têm recorrência sobre mais de um fator ambiental, assim foram previstos impactos positivos e negativos sobre os meios físico – biótico – socioeconômico. Destes impactos, a maioria deles tem incidência sobre o meio socioeconômico.

Os impactos ambientais analisados sobre a ótica de cada fator ambiental considerado no diagnóstico ambiental será feito de forma descritiva, destacando-se os potenciais efeitos do empreendimento sobre os componentes ambientais.

### 6.5.1. Meio Físico

#### 6.5.1.1. Sistema Ar

A análise dos impactos ambientais sobre os parâmetros climáticos deve ser considerada para duas fases do empreendimento: implantação e operação. Na fase de estudos e projetos, as intervenções sobre a área do empreendimento são de pequeno porte e não apresentam potencialidades para alterar o microclima local.

# Fase de Implantação

## Alteração da Qualidade do Ar

As principais atividades que gerarão a alteração da qualidade do ar são a circulação de veículos e a operação de equipamentos movidos a combustão. Estas ações implicarão em emissão de ruídos e lançamento de material particulado na atmosfera.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, duração curta, reversível, indireto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Umectar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a emissão de poeiras fugitivas.
- Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.
- Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

## Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído)

Durante a fase de implantação do centro, o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas às construções civis, à terraplanagem, à supressão de vegetação e outros processos, alterando as condições acústicas locais.

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância moderada, duração curta, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

As ações de controle serão compostas pela implementação de medidas para redução dos níveis de pressão sonora, como manutenção e reposição de peças com desgaste e estão descritas no Programa de Monitoramento dos Ruídos.

## Fase de Operação

### Alteração da Qualidade do Ar

O manuseio de equipamentos e manejo de materiais resultará em lançamento de poeiras e emissão de ruídos, causando alteração da qualidade do ar, sendo esses efeitos reversíveis e de curta duração.

A emissão de particulados ocorrerá durante o despejo das cinzas nos maciços e durante a cobertura das mesmas pelo material do aterro. O particulado das cinzas poderá gerar alteração da qualidade do ar na área do empreendimento e no entorno levando em consideração a direção e intensidade predominante dos ventos na região, se dissipando para locais mais longínquos, fora da área de influência do empreendimento.

O material procedente do aterro será utilizado na cobertura dos resíduos durante a implantação evitando a utilização de jazidas ou materiais de bota-fora durante a implantação e operação do empreendimento.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Umectar as áreas expostas para diminuir a emissão de poeiras fugitivas.
- Rapidez no recobrimento das cinzas dos maciços.
- Sempre utilizar caminhões com caçambas fechadas evitando a exposição das cinzas durante o transporte e manejo.

## 6.5.1.2. Sistema Terra

As intervenções sobre o sistema terra (geologia/geomorfologia/pedologia) se darão na fase de implantação das vias de acesso e da base dos maciços.

## Fase de Implantação

### Alteração da Camada Superficial do Solo

A abertura das vias de acesso resulta em alteração da camada superficial dos solos das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resulta em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retiram parte da camada superficial do solo.

Dentre as atividades previstas, a terraplenagem é a que ocasionará impactos mais significativos sobre o meio físico, ressalta-se que estas alterações implicarão em modificações sobre o sistema hídrico e seu entorno mais próximo.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Realizar o desmatamento somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar à contenção e estabilização da erosão.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem.
- Elaborar o Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo.

## 6.5.1.3. Sistema Água

A área estudada tem como destaques hídricos o rio Anil. Verifica-se a ocorrência de pequenos riachos intermitentes e pequenas lagoas.

O projeto prevê a canalização e desvio de corpo hídrico (riacho intermitente), esta ação implicará em mudanças em relação as características hidrológicas/hidrogeológicas das áreas afetadas, tais como; perda do fluxo hídrico; perda da área de recarga dos aquíferos; variação do fluxo do canal; e outras.

A retirada da cobertura vegetal implicará em diminuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas meteóricas.

Este fluxo será novamente alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A canalização da drenagem natural deverá seguir, sempre que possível, o curso natural dos riachos.
- Preservar as áreas marginais dos corpos hídricos respeitando as APP's (Áreas de Preservação Permanente).
- Implantar programas de monitoramento da qualidade das águas, observando-se o fluxo das águas superficiais e subterrâneas.

## 6.5.2. Meio Biótico

### 6.5.2.1. Flora

### Fase de Implantação

A cobertura vegetal na área de implantação será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras, sendo também previsível a eliminação de grande parte da microfauna. Esses efeitos desencadearão em alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

- A supressão vegetal da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.

- Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de cursos d'água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.

- As atividades de desmatamento e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.

- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem à carreamento e assoreamento próximos aos cursos de água.

- Após o desmatamento, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.

- Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).

- É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O desmatamento deverá ser planejado e executado de forma a manter corredores de escape da fauna para áreas vizinhas não habitadas. Recomenda-se não executar em épocas de reprodução de espécies vegetais.
- Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação e ou cursos d'água.
- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de desmatamento.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **CGR CEARÁ** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos.
- Programa de Controle de Desmatamento.

A aplicação das medidas mitigadoras contribuirá para ordenamento da ação, impedindo dentre outras funções que áreas não necessárias sejam afetadas. Porém, não terão o poder de minimizar o impacto de perda de cobertura vegetal.

### 6.5.2.2. Fauna

## Fase de Implantação

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a implantação e readequação da infraestrutura de macrodrenagem levará ao afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos.

A atividade de supressão vegetal implicará no afugentamento da fauna em função de várias ações demandadas. Primeiramente, em função do trânsito de veículos na área que emitirão ruídos e por fim pela supressão da vegetação que levará a perda de habitats.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas a procura de abrigo e alimento. Nesta situação poderá ocorrer uma intensificação na competição intra e inter específica nos fragmentos vegetados do entorno. Estes efeitos desencadearão em alteração dos ecossistemas locais, aumentando a instabilidade ecológica.

As comunidades de pequenos mamíferos não voadores agrupam as espécies mais sensíveis às perturbações ambientais. Espécies da avifauna serão menos impactadas, considerando-se a capacidade de deslocamento.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas. Tal fato pode acarretar em desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo morrer se não forem corretamente manejados ou se forem capturados por pessoas não habilitadas.

Os principais impactos prognosticados sobre a fauna (afugentamento, migração para áreas contíguas, aumento dos riscos de atropelamentos, desequilíbrio temporário das populações, aumento da competição intra e interespecífica, aumento da pressão de caça e riscos de acidentes com animais peçonhentos) serão cumulativos e sinérgicos na obra de implantação.

A fauna aquática da área de influência direta poderá também ser afetada caso sejam depositados e/ou descartados erroneamente materiais no entorno dos cursos de água. Estes poderão ser carreados pelas chuvas e pelo vento para os riachos próximos, causando assoreamento e um aumento na turbidez da água, que interferirá na penetração da luz e na realização de fotossíntese nos corpos hídricos, prejudicando assim a produção primária e consequentemente atingindo de forma indireta a fauna local.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento
- Programa de Educação Ambiental

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Fazer o manejo da fauna antes e durante o desmatamento.
- Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva.
- Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).

## Fase de Operação

Na fase de operação a perda de cobertura vegetal, que se traduz na perda ou diminuição de habitats e recursos alimentares, é o impacto mais relevante, que se inicia na fase de implantação e perdura por toda a vida útil do Centro de Gerenciamento de Resíduos.

Riscos de acidentes com a fauna podem existir, uma vez que animais de pequeno porte poderão entrar em contato com a área dos maciços e serem soterrados ou atropelados.

Medidas Mitigadoras Recomendadas:

- Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental com foco na relação dos funcionários do empreendimento com a fauna local.
- Treinar os funcionários para que durante os serviços de manutenção, ninhos não sejam atingidos.
- Cercar a área com telas para que mamíferos não tenham acesso a área.

### 6.5.2.3. Unidades de Conservação

A área do **CGR CEARÁ** não se encontra inserida, nem mesmo limita-se com nenhuma unidade de conservação.

Portanto, não são prognosticadas interferências do **CGR CEARÁ** com nenhuma Unidade de Conservação.

## 6.5.3. Meio Socioeconômico

## Fase de Implantação

### Geração de Tensão Emocional

A geração de expectativas é mais significativa entre a população do entorno da área de implantação do **CGR CEARÁ**. No entanto, deve-se considerar também este impacto sobre públicos menores e diferenciados, entre aqueles que possam, por exemplo, vislumbrar alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do empreendimento. Este impacto pode influenciar no dia-a-dia das pessoas incluídas em tais públicos.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, duração média, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, consequentemente, eventuais situações de conflito.
- Realização de encontros periódicos com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas do centro de resíduos.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá se tornar de importância não significativa, ou mesmo ser anulado.

## Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

A população do município do Cascavel, notadamente do Distrito de Sítios Novos tem expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois haverá oportunidades para ampliação de empregos, renda associada e receitas das atividades, que poderão imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

Este impacto será positivo, de pequena magnitude, importância moderada, de curta duração, reversível, indireto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Ênfase na contratação e capacitação de mão-de-obra local.
- Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

## Geração de Empregos Diretos e Indiretos

O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matérias-primas, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

A existência de mão-de-obra pouco qualificada na região faz necessário investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Dar ênfase a contratação na mão de obra local.
- Incentivar e participar de projetos de capacitação e qualificação da mão-de-obra local.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto positivo poderá se tornar de importância significativa, uma vez que a capacitação e a contratação prioritária de trabalhadores da região concentrariam as benesses da implantação do empreendimento nas famílias locais.

## Aumento do Capital Circulante

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que atingirá positivamente a economia do município de Caucaia.

## Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação nas vias principais, e as comunidades existentes ao longo destas ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa. O aumento do volume de tráfego e a possível degradação das rodovias poderão acarretar, por sua vez, o aumento dos acidentes de trânsito.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Colocação de redutores de velocidades em torno de núcleos povoados e próximo a entrada para a área do centro de resíduos.
- A mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação do empreendimento deverá ser feita em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter pequena magnitude, mantendo-se os demais atributos prognosticados, ou mesmo se tornar nulo.

## Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação e operação, os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com a obra ficarão expostos a doenças operacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI`s).

Este impacto será negativo, de média magnitude, importância significativa, de duração curta, reversível, direto, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento.
- Fornecer e cobrar dos operários o correto uso dos EPI`s.
- Instalar nos canteiros de obras unidades ambulatoriais de saúde aparelhadas convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros e preparar funcionários para prestar pronto atendimento.
- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionários.
- Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter pequena magnitude e importância moderada mantendo-se os demais atributos prognosticados.

## Interferência com Sítios Arqueológicos

A avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico regional levou em consideração, as características das ocorrências e dos sítios arqueológicos conhecidos no entorno do empreendimento.

Os pressupostos que nortearam a avaliação de impactos são:

a) O fato de que os bens arqueológicos constituem recursos culturais finitos e não renováveis.

b) O fato de que o patrimônio arqueológico não se restringe a vestígios culturais, como artefatos, estruturas, áreas de atividades, etc., mas também a partes do ambiente

que foram usadas ou modificadas pelo homem no passado, ou que podem ajudar a compreender as relações entre o homem e o ambiente no passado. Consideram-se bens arqueológicos também as ligações espaciais entre os materiais num sítio, entre sítios e entre os sítios e o meio ambiente.

c) O fato de que impactos sobre o patrimônio arqueológico ultrapassam geograficamente as áreas de influência do empreendimento, uma vez que incidem sobre bens constituintes do patrimônio cultural nacional e sua perda, portanto, tem consequências sobre a Memória Nacional, não se restringindo ao local ou à região física da ocorrência do impacto.

d) O fato de que os impactos sobre o patrimônio arqueológico, na área de inserção do projeto, acumulam-se com os impactos decorrentes de empreendimentos co-localizados, pela proximidade existente entre eles, uma vez que compartilham uma mesma situação ambiental e etnohistórica.

Os fatores que podem gerar esse impacto ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, como: limpeza, terraplenagem do terreno e escavações.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância moderada, de duração curta, reversível, indireto, temporário, escala local, cumulativo e sinérgico.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelos operários do canteiro de obras.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **CGR CEARÁ** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa para Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá passar a ter importância não significativa, mantendo-se os demais atributos prognosticados.

## Alterações Paisagísticas

Um dos impactos que mais repercutem alterações no meio antrópico são as alterações paisagísticas. Esse impacto inicia-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com as obras de terraplanagem, limpeza da área, construção das instalações de apoio e implantação dos maciços. As alterações paisagísticas causam efeitos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente.

As etapas iniciais da fase de instalação e, sobretudo, a montagem dos maciços, ganham destaque na paisagem, causando por vezes, estranheza e tensão para a população local, pouco adaptada e afeita a equipamentos com essas características.

## Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis além dos que serão gerados no canteiro de obras.

No início da implantação serão gerados resíduos decorrentes da atividade de limpeza do terreno sendo estes, constituídos de solos, ferro, madeira, metais, concreto entre outros, além de matéria orgânica. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, revestimentos, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens de materiais perigosos, materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas credenciadas e em acordo com a determinação do órgão ambiental.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e a destinação não adequada dos resíduos sólidos poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos em condições de estoque temporário.
- Deverá ser realizada manutenção dos equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços de coleta e transporte.
- Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos, incineradores, estabelecimentos de reciclagem, etc.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Implementação do Plano de Gerenciamento de Riscos dos Resíduos Sólidos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto poderá se tornar nulo.

## Aumento da Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Entretanto, os materiais primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia local.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância moderada, de duração curta, reversível, direta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

## Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Este impacto será negativo, de pequena magnitude, importância não-significativa, de duração longa, reversível, direto, permanente, escala regional, cumulativo e sinérgico.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra.
- Realizar parceria com o SINE/SENAI visando potencializar a inserção de trabalhadores no mercado de trabalho regional.
- As empreiteiras contratadas deverão ainda seguir as condutas abaixo estabelecidas.
  - avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
  - consultar outras empreiteiras priorizando a reposição em novas vagas;
  - estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
- estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

Considerando que as medidas mitigadoras sejam adotadas, e que outros parques em construção na região demandarão por mão-de-obra, é provável que os operários sejam absorvidos por outros projetos na região.

## Fase de Operação

### Emissão de Material Particulado

O manejo de materiais durante a atividade de cobertura das cinzas resultará em lançamento de poeiras e emissão de ruídos, causando alteração da qualidade do ar, sendo esses efeitos reversíveis e de curta duração.

A emissão de particulados das cinzas ocorrerá durante o despejo das cinzas nos maciços e durante a cobertura das mesmas pelo material do aterro. O particulado das cinzas poderá gerar alteração da qualidade do ar na área do empreendimento e no entorno levando em consideração a direção e intensidade predominante dos ventos na região, se dissipando para locais mais longínquos, fora da área de influência do empreendimento.

### Geração de Empregos

De acordo com estimativas do empreendedor para a operação do empreendimento, serão criados, 38 postos de trabalho diretos. Durante a implantação um número maior de trabalhadores serão contratados podendo chegando a cerca de 114 o número total de trabalhadores indiretos durante os meses de implantação do projeto.

### Alteração da Paisagem

É compreensível que, para alguns, a inclusão de estruturas artificiais de um aterro industrial, seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística. Todavia, mesmo estes conceitos não poderão se opor à utilização do aterro, pois trata-se de uma atividade inerente a operação do Complexo Industrial do Pecém, mais

precisamente das duas termelétricas com a correta destinação dos resíduos necessários ao controle ambiental e paisagístico.

De qualquer forma a implantação deste aterro somada as indústrias do complexo do Pecém já em operação na região e numa escala mais macro-regional, no estado do Ceará contribuirá para a mudança da paisagem, sendo este um impacto sinérgico.

Este impacto será positivo, de média magnitude, importância significativa, de longa duração, reversível, indireta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

## Aumento na Arrecadação Tributária

Uma forma positiva de impacto socioeconômico ocorrerá pela arrecadação de impostos, direta e indiretamente, para a Federação, Estado e Município no qual central estará situada. Em especial, o município receberá os impostos (ISS) relativos aos serviços executados no município, à retirada do alvará da obra e aumento do repasse de impostos arrecadados pelo Estado.

Este impacto será positivo, de pequena magnitude, importância moderada, de longa duração, reversível, indireta, temporário, escala regional, cumulativo e sinérgico.

# 7. MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE

## 7.1. ANTES DA IMPLANTAÇÃO

Colocar placa de identificação do empreendedor e do empreendimento, com os respectivos registros junto ao CREA-CE e à Prefeitura Municipal de Caucaia.

**Modelo de Placa Indicativa da Atividade**

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ – CAUCAIA, CE

**ESTRE AMBIENTAL S.A.**

**CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR CEARÁ**
**ÁREA = 143,96 ha**

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE nº ___ /___**
**Validade até ___ / ___ / ___**

**ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA**
**nº ___ /___**
**Validade até ___ / ___ / ___**

**Inicio da Obra___ / ___ / ___**

**Final da Obra___ / ___ / ___**

**CREA-CE . nº _____**

Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE”.

# Modelo de Placa Padrão da SEMACE

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – CGR – CAUCAIA, CE

**PLACA UTILIZADA PARA DIVULGAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

**Dimensão:** 2.00m X 1,00m
**Cores:** Fundo: branco gelo 1560
Faixa contorno: verde musgo 743
Legenda: preto
**Letras:** Cabeçalho: Tipo Futura Md Bt Caixa Alta 8cm
Nome do Empreendimento: Arial Bold altura 4,5cm
Descrição do Empreendimento: Arial altura 4,5cm

**Material:** Folha de zinco ou madeira montada em moldura de madeira
**Suporte:** cavalete de madeira

- **Afixação obrigatória e em local de fácil visualização.**

## 7.2. QUADRO DE MEDIDAS MITIGADORAS

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Recomenda-se que seja feita a recuperação do cercamento já existente na área de instalação do **CGR Ceará**, como forma de proteção das mesmas. | | x | x | | x | x | | |
| | Construir guarita de segurança na entrada da área do empreendimento, para controle do trânsito de pessoas e veículos na área licenciada durante a implantação das obras. | x | | | | | x | | |
| | Colocar placa de identificação do empreendedor e do empreendimento, com os respectivos registros junto ao CREA-CE e à Prefeitura Municipal de Caucaia | x | | | | x | x | | |
| | Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras | x | | | | x | x | | |
| | Sinalizar a área no sentido de impedir a entrada de estranhos ao local das obras | x | | | | x | x | | |
| | Instituir o Programa de Comunicação Social, no intuito de alerta a população adjacente sobre a existência do empreendimento | x | | | | x | x | | |
| | Priorizar a contratação de pessoal residente na localidade de Poço das Pedras e do distrito de Sítios Novos no Município de Caucaia | x | | | | x | | | x |
| | Instituir nos contratos estabelecidos com o empreendedor as responsabilidades da empresa executora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra | x | | x | x | x | | | x |
| | Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho | x | | | | x | | x | |
| | Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres | | | | | x | | | x |
| | Não requisitar forças de trabalho infantil ou menor de 18 anos, independentemente da função a ser desenvolvida | x | | | | x | | | x |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Fornecer o Equipamento de Proteção Individual – EPI aos trabalhadores e fiscalizar o uso adequado dos mesmos | x | | | | x | | | x |
| | Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistemas de esgotamento sanitário | x | | | | x | | x | |
| | Equipar a área com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população das comunidades de entorno à área do empreendimento | x | | | | x | x | | |
| | Instalar no canteiro de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros | x | | | | x | x | | |
| | Implantar sistema de coleta de resíduos nas instalações do canteiro de obras | x | | | | x | | x | |
| | A água utilizada para consumo humano no canteiro de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade | x | | | | x | | | x |
| | Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população do entorno | x | | | | x | | | x |
| | Não utilizar as áreas de entorno do canteiro de obras (APP's e vias de acesso) para deposição de materiais e estacionamento de veículos pesados | x | | | x | | | | x |
| | Nos locais de deposição de materiais combustíveis, óleos e fluidos, os solos contaminados deverão ser removidos e destinados para o aterro sanitário | | x | x | | | | x | |
| | Durante a mobilização de equipamentos e materiais para o canteiro de obras, o transporte deverá ser feito com segurança e em dias e horários de pouco fluxo nas vias de acesso | x | | | | x | | x | |
| | Recomenda-se a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito. | | | | | | | | |
| | O transporte de equipamentos pesados e veículos transportadores devem ser acompanhados de sinalização de advertência | x | | | | x | | x | |
| | Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade | x | | | | x | | x | |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas na área do empreendimento | x | | x | x | x | x | | |
| | Colocar placas de advertência e indicativa das áreas de preservação permanente, devendo ficar expressamente proibido o tráfego de veículos e a deposição de materiais nesta área | x | | x | x | x | | | x |
| | A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de socorro para evitar transtornos no tráfego | x | | | | x | | x | |
| | Sinalizar as estradas de serviços, utilizadas para transporte e carregamento de materiais, orientando os sentidos de fluxo de veículos | x | | | | x | x | | |
| | Sinalizar a entrada e saída de veículos pesados com placas de advertência | x | | | | x | x | | |
| | Executar manutenção no maquinário em operação, conforme previsão do fabricante, evitando assim a emissão de ruídos acima do previsto | x | | x | | x | | x | |
| | Adoção de um programa interno de fiscalização da correta manutenção da frota quanto à emissão de fumaça preta conforme Portaria n. 85/1996, instituída pelo IBAMA. | x | | x | x | x | | | x |
| | Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação, visando evitar o desgaste da vegetação | x | | x | x | x | x | | |
| | Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela limpeza do terreno para construção das vias de acesso e dos maciços Pecém I e Pecém II | x | | x | x | | x | | |
| | Dar preferência a retirada manual da vegetação como forma de absorver mão-de-obra local | x | | | | x | | | x |
| | Todo o material resultante da ação (folhas, galhos e pequenos troncos) deverá ser recolhido e destinado para local adequado | x | | | x | | | x | |
| | Delimitar as áreas de preservação permanente identificadas no Mapa de Zoneamento Geoambiental, devendo estas áreas serem resguardadas das ações do desmatamento | x | | | x | x | | | X |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Conduzir o avanço do desmatamento na direção das áreas a serem conservadas como forma de favorecer a fuga da fauna para os locais que ofereçam abrigo e alimentação | x | | | x | | | x | |
| | Não utilizar o método de queimadas como solução para eliminar os resíduos sólidos | x | | x | x | x | | | x |
| | Proceder o licenciamento das motosserras a serem utilizadas pelas frentes de trabalho, tendo em campo o documento para termos de fiscalização | x | | | | x | x | | |
| | Instruir as frentes de trabalho para o afugentamento dos espécimes animais, evitando a caça e a morte, especialmente dos ofídios | x | | | x | | | | x |
| | Implantar o Programa de Salvamento de Fauna, anteriormente à limpeza do terreno, para o resgate de ninhos e dos animais de menor mobilidade e afugentamento da fauna remanescente | x | | | x | | | | x |
| | Definição de normas de conduta dos trabalhadores, apresentada através de Programa de Educação Ambiental | x | | | | x | | | x |
| | Como forma de compensação ambiental, recomenda-se a recuperação e proteção na área de preservação permanente do Rio Anil, com o plantio de vegetação adaptada às condições ambientais da região | | x | | x | | | | x |
| | Implantar um cinturão verde ao longo da área de divisa do empreendimento | | x | | x | | | | x |
| | Implantar o Programa de Resgate Arqueológico e Paleontológico com vistas a resgatar o patrimônio arqueológico, caso seja detectado na prospecção arqueológica que deve ser feita anteriormente a implantação | x | | | | x | | | x |
| | O projeto das vias de acesso deverá atender às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) | x | | x | | x | x | | |
| | O traçado das estradas deverá se adequar à morfologia natural do terreno, minimizando a execução de cortes e aterros | x | | x | | | | x | |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Na necessidade de execução de aterros, recomenda-se utilizar materiais de composição e granulometria adequadas, devendo-se evitar a presença de materiais incompatíveis. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e franca erodibilidade | x | | x | | | | x | |
| | Proceder o aproveitamento do material de cortes e aterros, caso houver, da construção das vias internas para a cobertura dos resíduos recebidos, depositando-os em locais adequados para evitar o escoamento para as águas superficiais | x | | x | | | | x | |
| | Implantação de sistemas dissipadores de energia hidráulica para não ocorrer concentração de fluxos de escoamento de águas superficiais | x | | x | | | x | | |
| | Durante as obras, o solo dos acessos, vias e demais superfícies passíveis de geração de emissões fugitivas de poeira deverão ser umidificadas com aspersões periódicas. | x | | x | | | | x | |
| | Caso haja necessidade de aquisição de materiais para formação do leito (brita ou cascalho), dar preferência a aquisição dos mesmos no comércio local | x | | | | x | | x | |
| | As margens das estradas deverão ser protegidas dos processos de intemperismo, transporte e deposição de sedimentos, o que poderá ser feito com o plantio de vegetação herbácea | x | | x | | | | x | |
| | Implantar o Programa Ambiental para Construção - PAC para garantir que as medidas propostas sejam atendidas corretamente | x | | | | x | | | x |
| | Durante as obras de terraplanagem e impermeabilização de base deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho | x | | | | x | | x | |
| | Recomenda-se que as obras sejam realizadas, preferencialmente, durante o período seco | x | | x | | | | x | |
| | Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a entrada de estranhos às frentes de serviços, no intuito de evitar acidentes | x | | | | x | | | x |
| | Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio durante o manejo dos materiais, evitando excedentes ou demandas | x | | x | | | | x | |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| IMPLANTAÇÃO | Os trabalhos de escavação e terraplenagem deverão ser acompanhados de obras de drenagem superficial provisória e implantação de desvio e controle do escoamento superficial, implantação de dispositivos de amortecimento hidráulico e de retenção de sedimentos utilizando-se forração preventiva com plástico sobre o material escavado ou das áreas de solo exposto | x | | x | | | | x | |
| | Proceder o monitoramento contínuo das áreas de construção das fundações, a fim de garantir a contínua eficiência de contenção dos sedimentos | x | | x | | | | x | |
| | A colocação da manta de impermeabilização deve ser realizada por equipe técnica especializada, provendo uma solda dupla nas emendas, sendo as mesmas pressurizadas para testes de estanqueidade | x | | x | | | x | | |
| | Deverão ser adotadas as medidas propostas no Plano de Proteção ao Trabalhador e de Segurança do Ambiente de Trabalho | x | | | | x | | | x |
| | Assentar todos os sistemas de drenagem sobre a manta de PEAD para conter possíveis vazamentos | x | | x | x | | | | x |
| | Utilizar, sempre que possível material procedente da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região | x | | | | x | | x | |
| | A implantação do sistema de drenagem interna deverá ser dirigida para caixas de acúmulo | x | | x | | | | | x |
| | O sistema de drenagem superficial para escoamento das águas pluviais deverá escoá-las para locais convenientes que garantam a sua descarga sem propiciar processos erosivos | x | | x | | | | | x |
| | Estabelecer o monitoramento periódico dos sistemas de drenagem para se evitar acidentes operacionais | x | | x | | | | | x |
| | As edificações deverão ser locadas dentro da área licenciada, resguardando as APP's, conforme arranjo geral do empreendimento | x | | x | x | | | | x |
| | Implantar um cinturão verde ao longo da área de divisa do empreendimento | x | | | x | | | | x |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| OPERAÇÃO | Estabelecer o monitoramento periódico dos sistemas de drenagem interna dos maciços Pecém I e Pecém II no intuito de evitar possíveis vazamentos e contaminação do solo e das águas superficiais | | x | x | | | x | | |
| | Implantar um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água | x | | x | x | | | | x |
| | Realizar um estudo de composição dos gases que poderão ser emitidos do **CGR Ceará** para estabelecer adequadamente o sistema de drenagem, a fim de se evitar acidentes operacionais | | | | | | | | |
| | Utilizar, sempre que possível material procedente da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região | x | | | | x | | x | |
| | Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a entrada de estranhos às frentes de serviços, no intuito de evitar acidentes | x | | | | x | | | x |
| | Não utilizar as áreas de entorno do canteiro de obras (APP's e vias de acesso) para deposição de materiais e estacionamento de veículos pesados | x | | | x | | | | x |
| | Executar manutenção no maquinário em operação, conforme previsão do fabricante, evitando assim a emissão de ruídos acima do previsto | x | | x | | x | | x | |
| | Adoção de um programa interno de fiscalização da correta manutenção da frota quanto à emissão de fumaça preta conforme Portaria n. 85/1996, instituída pelo IBAMA. | x | | x | x | x | | | x |
| | Delimitar as áreas de preservação permanente identificadas no Mapa de Zoneamento Geoambiental, devendo estas áreas serem resguardadas das ações do desmatamento | x | | | x | x | | | x |
| | Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a entrada de estranhos às frentes de serviços, no intuito de evitar acidentes | x | | | | x | | | x |
| | Estabelecer o monitoramento periódico dos sistemas de drenagem interna dos maciços Pecém I e Pecém II no intuito de evitar possíveis vazamentos e contaminação do solo e das águas superficiais | | x | x | | | x | | |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| OPERAÇÃO | Implantar um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água | x | | x | x | | | | X |
| | Deverão ser adotadas as medidas propostas no Plano de Proteção ao Trabalhador e de Segurança do Ambiente de Trabalho | x | | | | x | | | x |
| | Recomenda-se que seja requisitada mão-de-obra da própria região do empreendimento, como forma de aumentar a oferta de empregos e contribuir na solução de questões sociais e econômicas da área de influência do empreendimento. | x | | | | x | | | x |
| | Deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades do empreendimento, com relação à segurança patrimonial e potenciais riscos de acidentes envolvendo estranhos | x | | | | x | | | x |
| | Sinalizar a área do empreendimento com placa indicativa da operação do **CGR Ceará** | x | | | | x | | | x |
| | As instalações como guarita de segurança ou ponto de apoio deverão atender rigorosamente às condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade no ambiente de trabalho. | x | | | | x | | | x |
| | Fazer frequentemente a revisão e manutenção dos sistemas de drenagem. | | | x | | x | | | x |
| | Diagnosticar e controlar focos de erosão (eólica e/ou pluvial) nas vias internas de acesso aos maciços Pecém I e Pecém II. | x | | x | | | | | x |
| | Pavimentar os trechos de acesso e promover o umedecimento das vias não pavimentadas, para evitar a emissão de poeira às áreas adjacentes ao **CGR Ceará**. | x | | x | | | | | x |
| | Implantar um cinturão verde ao longo da divisa da área do empreendimento com espécies da flora nativa. | | | x | x | x | | | x |
| | Estabelecer programas periódicos de manutenção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, através dos programas propostos. | | | x | | | | | x |
| | Fazer a higienização dos veículos coletores em locais adequados. | | | x | | | | | x |

Continuação do Quadro

| FASES | Medidas Mitigadoras | Natureza | | Meio | | | Duração | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Preventiva | Corretiva | Físico | Biótico | Antrópico | Curta | Média | Longa |
| OPERAÇÃO | Manter vigilância no local para evitar o acesso de pessoas estranhas às áreas de uso restrito. | | | | | x | | | x |
| | Realizar estudos de estabilidade de talude através do Programa Monitoramento de Taludes. | x | | | | x | | | x |
| | Controlar a velocidade dos veículos nas vias de acesso e interior do **CGR Ceará**, como forma preventiva de evitar acidentes de trânsito | x | | | | x | | | x |
| | Realizar manutenção constante no maquinário em operação, principalmente das partes móveis, como correias, engrenagens e afins, conforme previsão do fabricante, evitando assim a emissão de ruídos acima do previsto. | x | | | | x | | | x |
| | Proceder à cobertura diária dos resíduos conforme preconiza o projeto executivo da obra. | x | | | | x | | | x |
| | Implantar o Programa de Gestão Ambiental para acompanhamento das ações ambientais do **CGR Ceará** durante a operação. | x | | x | x | x | | | x |
| | Estabelecer o Plano de Fechamento do **CGR Ceará**, no intuito de planejar atividades estruturais e não estruturais a serem desenvolvidas na área que abrigou o empreendimento e em seu entorno, visando controlar e eliminar eventuais alterações de ordem ambiental | x | | | | x | | | x |

# 8. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental – PCMA tem como objetivo propor soluções para atenuar e/ou controlar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação do **CGR CEARÁ**. Desse modo, se constituem em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação do empreendimento.

A adoção das medidas propostas para o controle e monitoramento ambiental visando à mitigação ou absorção dos impactos adversos e aproveitamento dos impactos benéficos é importante para o desenvolvimento sustentável da atividade.

O Plano de Controle e Monitoramento Ambiental proposto para a área do **CGR CEARÁ** é composto pelos seguintes planos e programas:

- Plano de Gestão Ambiental
- Plano Ambiental para a Construção da Obra (PAC)
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Educação Ambiental e Sanitária
- Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
- Programa de Controle de Limpeza do Terreno
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
- Plano de Proteção e Salvamento da Fauna
- Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
- Programa de Monitoramento de Taludes
- Plano de Arborização
- Plano de Adequação à Estrutura Urbana
- Plano de Emergência para o Caso de Acidentes
- Plano de Monitoramento dos Resíduos
- Programa de Capacitação Técnica e Treinamento de Mão-de-obra
- Programa de Preservação dos Recursos Hídricos Superficiais, Subterrâneos e Paisagísticos
- Programa de Prospecção e de Resgate Arqueológico
- Plano de Fechamento do **CENTRO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - CEARÁ**

A proposição dos planos e programas acima citados procurou atender ao disposto no Termo de Referência Nº. 523/2012-DICOP/GEAMO, sendo também incluídos aqueles julgados por esta consultoria, como sendo importantes para este tipo de obra.

O **CGR CEARÁ** deverá providenciar os projetos executivos para cada plano e/ou programa proposto anteriormente a fase de implantação do empreendimento, onde deverão ser detalhados os objetivos, justificativas, público-alvo, o inter-relacionamento com outros planos, indicadores ambientais, metodologia (descrição e atividades programadas), aspectos legais, recursos necessários, a responsabilidade por sua execução e o cronograma.

## 8.1. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O objetivo do Plano de Gestão Ambiental é prover o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas e a correta condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

São objetivos também deste plano, estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais, para garantir a implementação das ações propostas nos planos ambientais, nas diversas fases do empreendimento.

## 8.2. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO DA OBRA (PAC)

O objetivo do PAC e apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados durante as fases de implantação das obras que compõem o empreendimento. O Plano Ambiental para Construção da Obra - PAC apresenta os cuidados a serem tomados para a preservação da qualidade ambiental do meio físico e biótico das áreas que vão sofrer intervenção humana e para a minimização dos impactos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores.

## 8.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

A implementação do Programa de Comunicação Social tem como objetivo principal o repasse de informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo de informações entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas, proporcionando um diálogo franco e transparente, minimizando, consequentemente, eventuais situações de conflito.

A linguagem a ser empregada neste Programa deve ser acessível a todo o público a que se destinam desde proprietários vizinhos, moradores, trabalhadores e representantes públicos.

É importante que no final dos trabalhos seja feita a divulgação da finalização das obras de instalação e início da operação, e a realização de enquetes de opinião, visando avaliar o grau de satisfação da população com o processo de implantação do empreendimento.

## 8.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo sensibilizar, conscientizar e contribuir para a adoção de uma nova postura junto ao público alvo direta e indiretamente envolvido com o empreendimento, através de ações educativas de caráter ambiental nas fases de instalação e operação do empreendimento.

Nesse sentido o programa deverá desencadear ações e processos voltados para as questões ambientais, garantindo o envolvimento dos segmentos sociais (público-alvo), através da promoção de atividades educativas que estimulem práticas ambientais, assegurando a melhoria da qualidade de vida da comunidade local.

## 8.5. PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO

Este plano tem como objetivos estabelecer controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrência de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento, bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

A apresentação deste programa se justifica pelo cumprimento das leis de segurança no trabalho e de proteção ao trabalhador da construção civil, bem como pelos benefícios gerados tanto ao grupo de trabalhadores envolvidos, como ao empreendimento, com a não ocorrência de acidentes graves de

trabalho (pessoais, materiais, ambientais) e agilização de instalação das obras.

normas de segurança do trabalhador e do ambiente durante aquela etapa.

As principais normas de segurança do trabalho direcionadas para essa etapa do empreendimento são tomadas da legislação brasileira, cuja Lei N°. 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e as normas regulamentadoras aprovadas pela Portaria N°. 3.214, constituem a referência legal.

Na Norma Regulamentadora N°. 18 – NR 18, consta o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, que estabelece a obrigatoriedade na elaboração e cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

## 8.6. PROGRAMA DE CONTROLE DE LIMPEZA DO TERRENO

O Programa de Controle de Limpeza do Terreno é destinado para a área de influência direta do empreendimento e tem como objetivo assegurar que os impactos resultantes da ação de limpeza do sítio sejam diminuídos ao máximo, como forma de mitigar e controlar os processos dinâmicos que podem ser intensificados com a exposição das superfícies arenosas aos agentes erosivos. Desta forma o programa de limpeza do terreno visa o ordenamento da ação.

Com base nas observações e levantamento em campo, foram identificadas na área de influência direta do empreendimento 05 (cinco) fitofisionomias: Caatinga arbustiva-arbórea com carnaúba; Caatinga arbustiva com carnaúba; Caatinga arbustiva; Vegetação Antrópica e Vegetação ribeirinha/ lacustre. Ressalta-se que a área encontra-se alterada pela extração mineral que abastece as olarias existentes no entorno, bem como é comum a extração de madeira para queima nos fornos das mesmas, ou mesmo para carvão.

A limpeza do terreno será embasada no Inventário Florestal que será apresentado à SEMACE.

## 8.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

O objetivo principal deste programa é promover a recuperação das áreas degradadas em decorrência das atividades de implantação e operação da **CGR CEARÁ**, por meio da definição e especificação de técnicas para controle de processos erosivos e recomposição das áreas consideradas reabilitáveis.

São passíveis de recuperação áreas de depósitos de material excedente, canteiro de obras, as margens dos cursos d'água desviados, bem como os acessos sem aproveitamento posterior às obras. A recuperação dessas áreas contemplará a utilização de técnicas e práticas de limpeza, cultivo e manejo, que viabilizem o retorno às condições ambientais próximas às predominantes antes da implantação, caso o uso seqüencial dessas áreas assim o permitir.

## 8.8. PLANO DE PROTEÇÃO E SALVAMENTO DA FAUNA

Este programa tem como objetivo o salvamento da fauna durante a fase de supressão de vegetação para implantação do empreendimento, minimizando o impacto direto sobre a fauna. Com base nisto, os objetivos específicos são:

- Realizar a condução direcionada dos animais, manipulando-os o mínimo possível e registrando suas ocorrências;
- Realizar o manejo dos animais capturados quando o fragmento não tiver um tamanho suficiente, para áreas que apresentem uma capacidade de suporte adequada para cada táxon;
- Realizar o salvamento de animais feridos ou acidentados, executando os cuidados adequados e posterior soltura

quando tais animais estiverem recuperados;

- Realizar o resgate de ninhos das árvores que serão retiradas, colocando-os em locais o mais próximo possível do qual foi retirado;
- Contribuir para o conhecimento da fauna de ocorrência na área de instalação do empreendimento, por meio do diagnóstico das espécies registradas, com aproveitamento científico dos dados.

## 8.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

O monitoramento do nível de ruídos e vibrações visa fornecer suporte para o controle do nível de ruídos gerados na área através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora.

O Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações será de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo, a utilização de equipamentos de proteção individual, ou outras formas de atuação, como remanejamento periódico entre setores, e ainda a detecção do raio de abrangência dos ruídos gerados e o nível de incômodos à população e outros.

## 8.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Este programa contemplará o monitoramento e avaliação da qualidade das águas superficial e subterrânea presentes na área de implantação do **CGR CEARÁ** desde a construção até a desativação do **CGR CEARÁ**.

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos na área do **CGR CEARÁ** tem como objetivo acompanhar a qualidade desse recurso superficial e subterrâneo, através de análises físico-químicas das amostras coletadas na área de influência do **CGR CEARÁ**, no sentido de obter parâmetros para avaliar as alterações no padrão de qualidade da água, em consequência da implantação do empreendimento.

Vários são os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que podem ser investigados nas águas superficiais, tornando inexeqüível, na prática, a análise sistemática para a detecção de todos esses parâmetros. Nesse sentido, foram selecionados 33 parâmetros a, serem investigados periodicamente. São eles: Temperatura ambiente e Temperatura da amostra, pH, Cor, Turbidez, Condutividade, Cloreto, Nitrogênio total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total, Sulfetos, Sulfatos, Fósforo total, Fosfato, Sólidos sedimentáveis, Sólidos dissolvidos, Ferro, Manganês, Zinco, Cádmio, Cobre, Cromo Total, Níquel, Carbono orgânico total, DBO, DQO, Bactéria Heterotróficas Totais e Fecais.

Além destes, deverão ser feitas medições de Temperatura, Sólidos Suspensos Totais, Dureza Total, Alcalinidade, e Condutividade.

## 8.11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO

O monitoramento da qualidade do solo tem como objetivo identificar alterações nas suas características químicas e mineralógicas, decorrentes da implantação.

Durante a implantação do empreendimento serão realizadas atividades e gerados efluentes que poderão contaminar o solo, de forma que o monitoramento sistemático através da coleta e análise de amostras será de grande importância para a manutenção da qualidade deste componente ambiental.

Os parâmetros físico-químicos básicos recomendados para o monitoramento do solo são os Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea do Estado de São Paulo (CETESB - Decisão de Diretoria Nº. 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005 – Anexo Único).

## 8.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

A implantação de uma rede de monitoramento para avaliação da qualidade do ar na área de influência do **CGR CEARÁ** servirá para o controle ambiental dos processos que nele ocorram, uma vez que serão lançados gases e poeiras fugitivas no ambiente.

Os resultados do monitoramento servirão para o redirecionamento de medidas mitigadoras e para esclarecer a população sobre o acompanhamento da qualidade do ar diante da operação do empreendimento.

Durante o processo de monitoramento deve-se coletar amostras e efetuar análise sistemática dos gases da combustão, para medir, principalmente, dióxido de enxofre ($SO_2$) e óxidos de nitrogênio ($NO_x$). E, recomenda-se que, pelo menos a cada seis meses seja feita uma análise para verificar as concentrações de $CH_4$ e $CO_2$ que emanam do aterro.

Os padrões de qualidade do ar definidos para os poluentes regulados de acordo com a Resolução CONAMA N°. 03 / 1990.

## 8.13. PROGRAMA MONITORAMENTO DE TALUDES

O seu principal objetivo é desenvolver atividades que permitam o controle operacional, a avaliação permanente do comportamento deformacional do maciço formado pela disposição de resíduos sólidos e identificar evidências que revelem anomalias, alterações e situações de risco quanto da eventual ocorrência de processos de instabilização e de degradação do maciço e de seus taludes, analisando suas causas e propondo medidas e soluções preventivas e corretivas.

O monitoramento será realizado a partir de vistorias sistemáticas e periódicas e da análise dos resultados de uma rede básica de instrumentação geotécnica, constituída por marcos superficiais de deslocamentos (verticais e horizontais), inclinômetros, medidores de recalques em profundidade, piezômetros e medidores de nível d'água.

## 8.14. PLANO DE ARBORIZAÇÃO

O plano de arborização objetiva a amenização do clima e da paisagem que resultará da instalação do aterro sanitário, além de formar barreiras vegetais que atenuem os ruídos e a emissão de particulados para as áreas lindeiras.

A implementação do Plano de Arborização justifica-se pela necessidade de se atenuar o impacto visual e minimizar a emissão de poeiras e particulados.

Para proposição das ações do Plano de Arborização do **CGR CEARÁ** considerou-se que já existe uma barreira ecológica natural na área referente à Área de Preservação Permanente do Rio Anil, que margeia o setor leste do terreno, e de um pequeno curso d água intermitente que drena o setor sudoeste do terreno, onde deverá ser feito um adensamento da vegetação. Também se considerou que será averbada a título de Reserva Legal uma área de 28,86 hectares.

## 8.15. PLANO DE ADEQUAÇÃO À ESTRUTURA URBANA

O Plano de Adequação à Estrutura Urbana Existente busca nortear a implantação do empreendimento de forma a minimizar os impactos sobre as infraestruturas existentes, destacando-se a circulação viária. Ressalta-se que a **CGR Ceará** será implantada a cerca de 500,0 da localidade de Poço das Pedras, e que, além da rodovia estadual CE-156, verifica-se no entorno próximo da área uma linha de transmissão de eletrificação rural.

A localidade de Poço das Pedras é dotada de infraestrutura básica: via de acesso e rede de eletrificação distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE.

Todavia, para a implantação e operacionalização da **CGE CEARÁ** serão necessárias interferências na rodovia CE-156, de modo a não comprometer o fluxo viário e

garantir a segurança dos usuários atuais frente ao novo fluxo previsto.

## 8.16. PLANO DE EMERGÊNCIA PARA O CASO DE ACIDENTES

O PAE tem como objetivo estabelecer procedimentos técnico-administrativos a serem adotados em situações emergenciais e de riscos potenciais, que eventualmente possam ocorrer durante as atividades de implantação e operação do CGR Ceará visando manter a continuidade das atividades e a integridade das suas instalações, de forma a garantir o exercício de ações rápidas, com o fim de minimizar os impactos às comunidades circunvizinhas e ao meio ambiente e preservar vidas.

## 8.17. PLANO DE MONITORAMENTO DE RESÍDUOS

Implantar uma gestão dos resíduos a serem gerados na implantação e operação da **CGR CEARÁ** em conformidade com um Sistema de Gestão Total de Resíduos, que compreenderá as diretrizes e procedimentos para a coleta, transporte, acondicionamento, processamento e destinação dos resíduos a serem gerados na área do empreendimento.

## 8.18. PROGRAMA DE CONTRATAÇÃO, CAPACITAÇÃO TÉCNICA E APROVEITAMENTO DA MÃO-DE-OBRA

O programa de contratação, capacitação técnica e aproveitamento de mão-de-obra objetiva implementar na empresa um mecanismo que possa absorver a mão-de-obra disponível na região, com fins de multiplicar as benesses sociais da implantação do empreendimento. O programa visa também:

- Reduzir os impactos associados à desmobilização de pessoal ao final da etapa de implantação do empreendimento;
- Incentivar para que os trabalhadores das obras retornem aos seus locais de origem; e,
- Contribuir com os órgãos responsáveis pelo controle e fiscalização de receitas fiscais e tributárias, uma vez que no limite do disposto nos diplomas legais aplicáveis e nos termos dos contratos com os fornecedores será exigida a apresentação da documentação comprobatória do recolhimento dos tributos devidos, o que irá resultar na ampliação da arrecadação tributária e, por conseqüência, da receita pública.

## 8.19. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO

Este Programa de Prospecção e de Resgate Arqueológico visa o cumprimento da legislação pertinente ao licenciamento para a implantação da **CGR CEARÁ**. De acordo com o que determina o Art. 4° da Portaria IPHAN Nº. 230, de 17 de dezembro de 2002, "A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área".

Este Programa concentra esforços no intuito de estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes na área a ser afetada diretamente pelo empreendimento.

Este estudo buscará ainda avaliar a extensão, a profundidade, a diversidade cultural e o grau de preservação dos sítios arqueológicos eventualmente localizados e promover o resgate do material arqueológico ali presente.

## 8.20. PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS, SUBTERRÂNEOS E PAISAGÍSTICOS

O Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos da área de influência direta da **CGR CEARÁ** tem como objetivo promover o controle das águas superficiais e subterrâneas, uma vez que a área do

empreendimento comporta cursos d'água no seu interior e sendo o seu confinante leste.

O plano de preservação paisagística atuará no sentido de:

- Resguardar as áreas de preservação permanente existentes na área do empreendimento e seu entorno;
- Manter a vegetação nas áreas livres.

A APP correspondente à faixa marginal dos riachos e do rio Anil deverá ser demarcada em campo para que durante as obras não sofram qualquer tipo de intervenção.

Sendo a área recortada por um curso d'água intermitente que a adentrava pelo setor central, correndo de sul para norte, saindo da mesma pelo norte, para a instalação dos Aterros, faz-se necessária a intervenção neste riacho, de forma que o mesmo será retificado com a construção de um canal de drenagem.

Ao longo do canal de drenagem deverá ser delimitada uma área verde marginal com largura de 30,0m a fim de funcionar como faixa de proteção do novo canal e corredor de flora e fauna. O canal de drenagem deverá preservar as características hidrodinâmicas do canal afetado, tendo sido projetado inclusive considerando-se as máximas cheias.

## 8.21. PLANO DE FECHAMENTO DO ATERRO

Em se tratando de aterros o termo desativação ou encerramento não pode ser entendido como simplesmente o fim de recebimento e aterramento dos resíduos no local e sim, o planejamento de outras atividades estruturais e não estruturais a serem desenvolvidas na área que abrigou o empreendimento e em seu entorno, visando controlar e eliminar eventuais alterações de ordem ambiental, bem como prevenir a propagação de vetores e outros agentes que possam colocar em risco a saúde pública.

# 9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de interesse para instalação do empreendimento está encravada em um ambiente onde as condições naturais são características do semi-árido nordestino, com clima seco e quente e uma vegetação tipicamente de caatinga, sendo as condições locais pouco favoráveis ao uso agrícola, seja pela aptidão natural do solo, seja pela escassez hídrica.

Ademais, o meio natural encontra-se bastante degradado pela retirada de material utilizado como matéria-prima para fabricação de telhas de tijolos, atividade de grande importância nas localidades. Neste sentido, as interferências antrópicas são retratadas pela exploração de material mineral, bem como retirada de madeira para abastecimento dos fornos das olarias existentes e, também para carvão, como foi identificado no diagnóstico ambiental.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área deve levar em consideração que se trata de um ambiente parcialmente preservado, mas que as interferências existentes causam degradação significativa ao ambiente natural.

Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta é a que será mais impactada com a instalação do empreendimento, especialmente durante a fase de implantação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos, quando também foram mensurados os efeitos negativos de maior magnitude e significância, sendo estes efeitos decorrentes principalmente da retirada de vegetação e dos manejos do solo.

Todavia, devido ao tipo de atividade alguns impactos se estenderão à sua operação, tendo grande magnitude e significância, a exemplo daqueles ligados ao meio físico, como a geração de poeiras e material particulado, que ultrapassarão os limites da poligonal do empreendimento. Com relação à geração de percolado, há previsão de sistemas ambientais capazes de coletar todo este material e o mesmo receber uma destinação correta e, assim, não ocasionar danos aos recursos hídricos.

Mesmo após o encerramento da vida útil do aterro, os sistemas ambientais instalados para proteção do solo – impermeabilização com manta de PEAD – e coleta de percolado estarão sendo realizadas a fim de que não haja riscos de acidentes ambientais, e, consequentemente, trazer danos para a população residente e aos recursos naturais existentes.

Na fase de instalação do **CGR CEARÁ**, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da dinâmica natural do ecossistema atualmente existente, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental. Salienta-se, entretanto, que a maior parte destas adversidades decorrentes do processo de instalação é, na verdade, de baixa à média criticidade e na maioria das vezes de curta duração, devendo ocorrer predominantemente na área de influência direta do empreendimento.

Passadas as adversidades da fase de implantação, contrariamente ao que se espera alguns impactos ainda terão seus efeitos perdurados tendo em vista o tipo de atividade. Contudo o empreendimento será dotado de vários sistemas de engenharia ambiental e sanitária, capazes evitar riscos ao meio ambiente.

Além disso, pela natureza do resíduo a ser depositado, classificado como Classe IIA e IIB, não inertes, possuem características de biodegradabilidade e solubilidade em água, portanto, capazes de serem absorvidos pelos sistemas ambientais e não ocasionam danos irreversíveis. Outro fator de suma importância, com relação aos resíduos deve-se ao fato da não atração de vetores e com isso não ocasionar riscos para a saúde da população do entorno.

Um prognóstico ambiental para a área do empreendimento, considerando-se a operação e o encerramento do empreendimento e tomando-se como referência o diagnóstico ambiental elaborado para a área do estudo, pode ser assim definido:

- os componentes físicos da área de influência do empreendimento serão alterados, no âmbito geral;
- as interferências do empreendimento gerarão alterações nas características dos componentes ambientais abióticos, considerando-se que as intervenções serão feitas de modo a adequar o projeto às condições topográficas locais, prevendo-se alterações morfológicas para implantação dos maciços para o recebimento das cinzas;
- quanto aos componentes bióticos, a limpeza do terreno afetará a vegetação de caatinga, destacando-se que esta será removida de forma planejada, de acordo com a planta de implantação;
- a conservação da cobertura vegetal nas áreas não utilizadas pelo projeto, resultará em minimização da exposição da superfície aos agentes erosivos, como também em formação de barreiras de proteção, de forma a atenuar a dispersão de impactos visuais, poeiras e ruídos, além do que a conservação da vegetação existente mitigará os efeitos de desconforto ambiental;
- são previsíveis alterações no padrão de transporte, erosão e deposição de sedimentos tendo como agente dinâmico as águas de chuvas, pois com a retirada da vegetação e os manejos de solos, os materiais terrosos finos ficarão susceptíveis aos processos de erosão e deposição/assoreamento;
- as alterações na dinâmica erosiva poderão ocorrer apenas durante a fase de construção por conta da instabilidade na superfície decorrente dos trabalhos de construção das estradas, dos pátios e dos maciços, passado este momento, a previsão é de que os processos dinâmicos que geram erosão e transporte de sedimentos sejam estabilizados;
- As interferências do projeto na área de influência das drenagens são relevantes, considerando-se que a locação das estruturas para desvio de curso d'água;
- será mantida a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, visto que o funcionamento o **CGR CEARÁ** disporá de sistemas de proteção ambiental para evitar infiltração de percolado e transporte de material pelas águas pluviais;
- o padrão de qualidade do ar será alterado, contudo não ultrapassará a carga poluente advinda com o funcionamento das indústrias do CIP;
- relativamente ao nível de ruídos o funcionamento do aterro envolve processos mecânicos e, portanto, os ruídos não cessarão com sua operação;
- relativamente ao meio socioeconômico o **CGR CEARÁ** resulta de um esforço para minimização dos impactos ocasionados pela geração de resíduos das termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II, sendo uma alternativa que viabilizará suas operações e assim melhorar o suprimento energético para a região do CIP e em última instância fortalecer a geração de emprego;
- quanto ao padrão de qualidade ambiental, mesmo com todos os

impactos advindos com a implantação e operação do **CGR CEARÁ**, o mesmo funcionará como um equipamento necessário para manutenção da qualidade dos recursos hídricos e da qualidade do ar por oferecer condições ambientalmente correta para disposição das cinzas geradas pelas termelétricas;

- relativamente aos valores paisagísticos, após o encerramento das atividades do empreendimento a região de implantação poderá servir como uma área para manutenção do verde com implantação de espécies da Caatinga e oferecer uma área de lazer para a comunidade.

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma propriedade rural, onde o potencial de uso agrícola do solo é limitado, é previsível que a área permaneça por longo tempo sem uso econômico.

Outro prognóstico sobre a evolução da área do estudo é a possibilidade de ocupação futura do terreno para exploração de recursos vegetais para carvão e possibilidade de recursos minerais da construção civil, o que acarretará numa maior alteração ao meio ambiente, ressaltando-se ainda as incertezas dos retornos econômicos e sociais de outras formas de ocupação da área.

# 10. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

## 10.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

Os instrumentos legais, nas esferas federal, estadual e municipal, como leis, decretos, resoluções e outras normas, tanto as referentes ao meio ambiente como em particular as que envolvem direta e indiretamente empreendimentos congêneres, serão citados em dispositivo e ementa.

### 10.1.1. Constituição Federal

No Capítulo VI, do Meio Ambiente, o Art. 225 expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das medidas eficazes no cumprimento do preceito protecionista. A Constituição assegurou-lhes as prerrogativas: criação de espaços territoriais que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão, a não ser que a lei expressamente o autorize; exigir, na forma da lei, precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo do impacto ambiental ao qual se dará publicidade; obrigar os que exploram recursos minerais, a recuperar o meio ambiente degradado de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente, na forma da lei; e, impor sanções penais e administrativas aos que desenvolvem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperação dos danos causados.

### 10.1.2. Leis Federais

- LEI N°. 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 – Institui o Novo Código Florestal.
- LEI N°. 5.197, DE 03 DE JANEIRO DE 1967 – Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
- LEI N°. 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei N°. 7.804, de 18 de julho de 1989).
- LEI N°. 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985 – Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.
- LEI N°. 7.803, DE 16 DE JULHO DE 1989 – Altera a redação da Lei N°. 4.771, (Código Florestal) de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis N$^{os}$ 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de julho de 1986.
- LEI N°. 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 – Altera a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei N°. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; a Lei N°. 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei N°. 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.
- LEI N°. 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, estabelece mecanismos efetivos de

punição e reparação de danos ecológicos e dá outras providências.

- LEI N°. 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1° da Lei N°. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei N°. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- LEI N°. 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, estabelece mecanismos efetivos de punição e reparação de danos ecológicos e dá outras providências (alterada pela Lei N°. 11.284/06).
- LEI N°. 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- LEI N°. 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000 – Regulamenta o art. 225 § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.
- LEI N°. 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000 – Altera a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- LEI N°. 10.650, DE 16 DE ABRIL DE 2003 – Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA. Estabelece que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do SISNAMA, ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico. O indeferimento de pedido de informações ou consulta a processos administrativos deverá ser motivado.
- LEI N°. 11.445 DE 05 DE JANEIRO DE 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis N°s. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei N°. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- LEI N°. 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei N°. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

### 10.1.3. Decretos Federais

- DECRETO N°. 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934 – Aprova o Código Florestal.
- DECRETO-LEI N°. 25, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1937 – Dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- DECRETO N°. 28.481, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940 – Dispõe sobre a poluição das águas.
- DECRETO-LEI N°. 303, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967 – Cria o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental e dá outras providências.
- DECRETO N°. 79.367, DE 09 DE MARÇO DE 1977 – Estabelece o padrão da potabilidade da água.
- DECRETO N°. 84.426, DE 24 DE JANEIRO DE 1980 – Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.
- DECRETO N°. 89.532, DE 06 DE ABRIL DE 1984 – Acrescenta incisos ao Art.

37, do Decreto N°. 88.351, de 10 de junho de 1983, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente.

- DECRETO N°. 88.351, DE 01 DE JANEIRO DE 1985 – Regulamenta a Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei N°. 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem respectivamente sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
- DECRETO N°. 97.628, DE 10 DE ABRIL DE 1989 – Regulamenta o artigo 21 da Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal e dá outras providências.
- DECRETO N°. 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989 – Dispõe sobre a regulamentação do art. 2°, inciso VIII da Lei N°. 6.938, de 31 de agosto de 1981 e dá outras providências.
- DECRETO N°. 97.635, DE 10 DE ABRIL DE 1989 – Regula o artigo 27 do Código Florestal e dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio florestal e dá outras providências.
- DECRETO N°. 3.179, DE 21 DE SETEMBRO DE 1999 – Regulamenta a Lei N°. 9.605/98, que dispõe sobre crimes ambientais.
- DECRETO N°. 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 – Regulamenta artigos da Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
- DECRETO N°. 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração dessas infrações, e dá outras providências.
- DECRETO N°. 6.848, DE 14 DE MAIO DE 2009 – Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto N°. 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- DECRETO N°. 7.271, DE 21 DE JUNHO DE 2010 - regulamenta a Lei Federal N°. 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

### 10.1.4. Resoluções

- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986 – Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 011, DE 18 DE MARÇO DE 1986 – Altera e acrescenta incisos na Resolução N°. 001/86 que institui o RIMA.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 010, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1988 – Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental e Zoneamento Ecológico/Econômico.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 06 DE 15 DE JUNHO DE 1988 - Disciplina que no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 005, DE 15 DE JUNHO DE 1989 – Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do AR (PRONAR).
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 003, DE 28 DE JUNHO DE 1990 – Estabelece padrões de qualidade do ar.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 20, DE 18 DE JUNHO DE 1986 – Estabelece a classificação das águas, segundo seus usos preponderantes.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 237, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1997 – Determina a revisão dos procedimentos e critérios

utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.

- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 04, DE 09 DE OUTUBRO 1995 – Estabelece as Áreas de Segurança Aeroportuária – ASA.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 302, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 307, DE 05 DE JUNHO DE 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006 – Determina os casos em que é possível a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 371, DE 06 DE ABRIL DE 2006 – Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 396, DE 03 DE ABRIL DE 2008 – Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009 – Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 422, DE 23 DE MARÇO DE 2010 – Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei N°. 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA N°. 429, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2011 – Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.

### 10.1.5. Normas Técnicas

- ABNT NBR 10004:2004 - Resíduos sólidos – Classificação.
- ABNT NBR 10005:2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido.
- ABNT NBR 10006:2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10007:2004 - Amostragem de resíduos sólidos.
- ABNT NBR 10703:1989 – Degradação do solo – Terminologia.
- ABNT NBR 11174:1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento.
- ABNT NBR 12988:1988 – Líquidos Livres – Verificação em amostras de resíduos.
- ABNT NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 15.849: 2010 - Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
- ABNT NBR 13.221: 2010 – Transporte terrestre de resíduos.
- ABNT NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 13463:1995 - Coleta de resíduos sólidos.
- ABNT NBR 10664:1989 - Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico - Método de ensaio.

### 10.1.6. Medidas Provisórias

- MEDIDA PROVISÓRIA N°. 1.710, DE 07 DE AGOSTO DE 1998 – Acrescenta dispositivos da Lei N°. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

### 10.1.7. Portarias Federais

- PORTARIA MINTER N°. 231, DE 27 DE ABRIL DE 1976 – Trata dos padrões de qualidade do ar.
- PORTARIA MINTER N°. 124, DE 20 DE AGOSTO DE 1980 – Estabelece normas para a proteção dos cursos d'água.
- PORTARIA INTERMINISTERIAL N°. 917, DE 06 DE JUNHO DE 1982 – Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
- PORTARIA IPHAN N°. 07, DE 01 DE DEZEMBRO DE 1988 – Dispõe sobre a fiscalização das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País e estabelece os procedimentos necessários a comunicação prévia, às permissões e as autorizações para escavações e pesquisas em propriedades articulares.
- PORTARIA IPHAN N°. 230, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2002 – Dispõe sobre a compatibilização das fases de obtenção de licenças ambientais com estudos arqueológicos para empreendimento capazes de afetar o patrimônio arqueológico na sua área de intervenção.
- PORTARIA ANVISA N°. 518 DE 25 DE MARÇO DE 2004 - Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- PORTARIA MMA N°. 126 DE 27 DE MAIO DE 2004 – Reconhece as Áreas Prioritárias para Conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.
- PORTARIA MMA N°. 09 DE 23 DE JANEIRO DE 2007 - Reconhece as Áreas Prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira e define o prazo de no máximo 5 anos para revisão da lista de áreas prioritárias, pela Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO.

### 10.1.8. Instruções Normativas

- INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N°. 03, DE 26 DE MAIO DE 2003 – Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N°. 06, DE 23 DE SETEMBRO DE 2008 – Apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO N°. 5, DE 2 DE SETEMBRO DE 2009 – Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da autorização para o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

## 10.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

### 10.2.1. Constituição Estadual do Ceará

O Capítulo VIII da Constituição Estadual dos Artigos 259 a 271 refere-se ao meio ambiente, sobre os direitos e deveres de preservá-los e sobre os mecanismos e formas de articulação do poder público e da coletividade visando à preservação de um ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida para as futuras e presentes gerações.

### 10.2.2. Leis Estaduais

- LEI N°. 10.148, DE 02 DE DEZEMBRO DE 1977 – Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado e dá outras providências.
- LEI N°. 11.411, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1987 – Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.
- LEI N°.11.678, DE 23 DE MAIO DE 1990 – Acrescenta competência ao Conselho Estadual do Meio Ambiente estabelecida pela Constituição do Estado do Ceará e pela Lei N°. 11.564/89.
- LEI N°.12.148, DE 29 DE JULHO DE 1993 – Dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências.
- LEI N°. 12.274, DE 05 DE ABRIL DE 1994 – Altera a Lei N°. 11.411, dando poderes sobre licenciamento e respectiva ação fiscalizadora.
- LEI N°. 12.488, DE 13 DE SETEMBRO DE 1995 – Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará e dá outras providências.
- LEI N°. 12.685, DE 09 DE MAIO DE 1997 – Altera dispositivo da Lei N°. 12.148 de 29.07.93, que dispõe sobre auditorias ambientais no Estado do Ceará.
- LEI N°. 13.103, DE 24 DE JANEIRO DE 2001 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.
- LEI N°. 12.494, DE 04 DE OUTUBRO DE 1995 - Dispõe sobre a fiscalização e controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.
- LEI N°. 13.892, DE 31 DE MAIO DE 2007 – Dispõe sobre a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

### 10.2.3. Decretos Estaduais

- DECRETO N°. 20.764, DE 08 DE JUNHO DE 1990 – Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no território cearense para fins de prevenção e controle da poluição atmosférica de veículos automotores do ciclo diesel.

- DECRETO N°. 24.207, DE 30 DE AGOSTO DE 1996 – Regulamenta as Leis N°s 12.494, de 04 de outubro de 1995, e 12.533, de dezembro de 1995, que dispõem sobre a fiscalização e controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores no Estado do Ceará.
- DECRETO N°. 24.221, DE 12 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Lei N°. 12.488, de 13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a política florestal do Estado do Ceará.
- DECRETO N°. 26.604, DE 16 MAIO DE 2002 - Regulamenta a lei de N°. 13.103, de 24 de Janeiro de 2001, que dispõe sobre a política estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.
- DECRETO LEI N°. 27.413 DE 30 DE MARÇO DE 2004 – Estabelece a carnaúba (*Copernicia prunifera*) como árvore símbolo do Ceará e condiciona a sua derrubada e corte a autorização do órgão estadual competente.

### 10.2.4. Outras Normas

- PORTARIA/SEMACE N°. 14, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1989 – Estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará.
- RESOLUÇÃO COEMA N°. 20, DE 10 DE DEZEMBRO DE 1998 - Estabelece diretrizes para a cooperação técnica e administrativa com os órgãos municipais de meio ambiente, visando ao licenciamento e a fiscalização de atividades de impacto ambiental local e dá outras providências.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA N°. 01, DE 04 DE OUTUBRO DE 1999 – Normatiza os procedimentos administrativos para exploração florestal, o uso alternativo do solo e para a queimada controlada das florestas e demais formas de vegetação em todo o Estado do Ceará e dá outras providências.
- PORTARIA/SEMACE N°. 201, DE 13 DE OUTUBRO DE 1999 – Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais.
- PORTARIA/SEMACE N°. 154, DE 22 DE JULHO DE 2002 – Dispõe sobre os padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
- RESOLUÇÃO COEMA N°. 09, DE 29 DE MAIO DE 2003 – Institui o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental, e estabelece normas e critérios relativos a fixação do seu valor, modo, lugar e tempo do pagamento, bem como a quem deve ser pago e a aplicação desses recursos à gestão, fiscalização, monitoramento, controle e proteção do meio ambiente no Estado do Ceará.
- RESOLUÇÃO COEMA N°. 08, 15 DE ABRIL DE 2004 – Institui os critérios de remuneração dos custos operacionais e de análise do licenciamento e autorização ambiental de atividades modificadoras do meio ambiente no território do Estado do Ceará.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA N°. 01/2010 – Dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental no âmbito da SEMACE.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA N°. 02, DE 20 DE OUTUBRO DE 2010 – Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito da SEMACE.

## 10.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

### 10.3.1. Leis Municipais

- LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA, DE 05 DE JUNHO DE 1990.
- LEI N°. 1.366, DE 15 DE MAIO DE 2001 – Dispõe sobre a Lei de Organização Territorial do município de Caucaia.
- LEI N°.1.367, DE 15 DE MAIO DE 2001 – Dispões sobre a Política Ambiental do município de Caucaia e dá outras providências.
- LEI N°. 1.369, DE 15 DE MAIO DE 2001 – Dispõe sobre a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município de Caucaia.
- LEI N°. 1.798, DE 2006 – Dispõe sobre as Áreas Especiais de Interesse Urbanístico do Município de Caucaia, altera a Lei N°. 1.641, de 28 de abril de 2005, dá nova redação aos dispositivos da Lei N°. 1.366, de 15 de maio de 2001 (Lei da Organização Territorial), Lei N°. 1.368, de 15 de maio de 2001 (Lei do Sistema Viário), Lei N°. 1.369, de 15 de maio de 2001 (Lei do Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo), Lei N°. 1.370, de 15 de maio de 2001 (Código de Obras e Posturas), que passa a vigorar de acordo com esta Lei e dá outras providências.
- LEI N°. 2.292, DE 26 DE JANEIRO DE 2012 – Modifica os artigos 24, 27, 28 e 39, anexo VI-A e IX-B da Lei N°. 1.369, de 15 de março de 2001 – Lei do Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo -, modifica o artigo 1º da Lei N°. 2.142, de 29 de abril de 2010, o art. 19 da Lei N°. 2.248, de 10 de agosto de 2011 e altera a delimitação da Área de UP.1.2 que passam a vigorar de acordo com esta lei.

# 11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Estudo de Impacto Ambiental consta do projeto de instalação e operação de um Centro de Gerenciamento de Resíduos com área de 143,96 hectares e suas interações com os componentes ambientais da área que o comportará, considerando-se os dados do projeto proposto, os aspectos legais do empreendimento e do empreendedor e o conhecimento dos condicionantes ambientais atuais, através do diagnóstico ambiental o que possibilita compor um prognóstico sobre a viabilidade do empreendimento na área pleiteada ao licenciamento ambiental.

O projeto, denominado de **CGR CEARÁ**, de interesse da **ESTRE AMBIENTAL S/A** foi concebido visando o apoio às atividades as usinas termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II, que visa suprir o aporte energético do Complexo Industrial do Pecém – CIP, uma vez que na operação destas termelétricas há geração de cinzas as quais necessitam de local adequado para disposição final.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada no contexto da depressão sertaneja, proximidade do Complexo Industrial do Pecém o qual comporta as termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II que gerará os resíduos para o **CGR CEARÁ**.

Além destes fatores são relevantes as condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra próxima à rodovia estadual CE-156, possui facilidade de acesso a energia elétrica, comunicação e abastecimento de água, o que gera facilidades para instalação e operação do empreendimento.

Com relação às alternativas de localização, um empreendimento dessa natureza pressupõe um estudo de avaliação de alternativas locacionais que possa servir de referência para a verificação de áreas que apresentem a maior capacidade de suporte ambiental e técnico dentro da região de interesse da atividade, assim o critério de escolha levou em consideração o escopo do projeto e o público-alvo, sendo critério primordial a distância do centro gerador. Neste sentido, o empreendedor preferiu adquirir um terreno o terreno, em detrimento do total de alternativas existentes, aquele que pudesse oferecer um maior índice de aproveitamento da área, estivesse disponível para venda e menor distância entre as termelétricas e ocasionasse menores interferências em áreas de preservação ambiental

O Projeto do **CGR CEARÁ** tem como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, a caracterização geotécnica do terreno e a concepção básica do projeto.

A concepção básica de implantação do Aterro Industrial foi elaborada a partir do levantamento planialtimétrico da área, levando-se em conta o volume geométrico necessário à obtenção de uma vida útil mínima de 15 anos (para cada maciço), a campanha de sondagens a percussão (SPT) ali realizada, bem como critérios de engenharia aplicáveis em obra de terraplenagem.

Obedecendo a este espaçamento, procurou-se atender a critérios técnicos dos equipamentos, condicionamentos eólicos e rugosidade do terreno, observando-se ainda que foi também considerado o tamanho da área disponível. Levando-se em conta estes critérios e considerando-se o tamanho e porte dos equipamentos foi possível se obter um espaçamento ideal e respeitar os

ecossistemas de maior relevância ecológica na área que são as áreas de preservação permanente.

Destacam-se as seguintes considerações sobre o projeto:

- O **CGR CEARÁ,** que terá uma capacidade volumétrica total na ordem 259.000 toneladas de resíduos por ano e uma vida útil de 15 anos.
- O Aterro está projetado a implantação de dois maciços descriminados de "Aterro Pecém I" e "Aterro Pecém II", cuja operação ocorrerá de forma independente e controlada.
- O **CGR CEARÁ** servirá de apoio às atividades as usinas termelétricas Energia Pecém e MPX Pecém II, que visa suprir o aporte energético do Complexo Industrial do Pecém – CIP, para instalação da siderúrgica e refinaria, principalmente.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- A geologia da área do licenciamento compreende rochas pertencentes ao Grupo Ceará e encontram-se afloramentos de Quartzito em diversos setores. De forma complementar encontra-se sedimentos de idade mais recentes, datados do período Quaternário, correlativos aos depósitos aluviais.
- A área apresenta um amplo predomínio geomorfológico da Depressão Sertaneja, modelada sobre litologias cristalinas relativas ao Grupo Ceará e suas correlatas Unidades Independência e Canindé.
- Ao passo que a AID não apresenta uma relativa diversidade geomorfológica, do ponto-de-vista pedológico ocorrem os planossolos, os quais predominam amplamente, apresentando, por vezes, associação com os neossolos litólicos nos setores mais elevados do terreno.
- A área possui como principais recursos hídricos superficiais: no contato com o setor central, ocorrem caimentos para oeste, na direção de uma planície lacustre e dois cursos d'água correlatos que cruzam a CE-156; e para leste, no sentido de outros dois cursos d'água. O riacho situado na porção centro-leste é afluente do rio Anil e drena a área no sentido: SSO-NNE. O segundo curso d'água desse setor trata-se do próprio rio Anil, situado no limite leste do terreno, que drena no sentido: SSE-NNO. Com relação aos recursos hídricos subterrâneos, têm-se o predomínio do Aquífero Fissural e secundariamente o Aluvionar.
- Na cobertura vegetal da área destacam-se predominantemente por fragmentos de Caatinga imersos em meio a uma matriz antrópica. Há um predomínio da caatinga arbustiva com encraves de arbustiva-arbórea. Vale salientar, que em toda área há presença de carnaúba, especialmente próximo as linhas de drenagem.
- Na área de influência direta do empreendimento não há o desenvolvimento de atividades antrópicas.

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma propriedade rural, onde o potencial de uso agrícola do solo é limitado, é previsível que a área permaneça por longo tempo sem uso econômico.

Outro prognóstico sobre a evolução da área do estudo é a possibilidade de ocupação futura do terreno para exploração de recursos vegetais para carvão e possibilidade de recursos minerais da construção civil, o que acarretará numa maior alteração ao meio ambiente, ressaltando-se ainda as incertezas dos retornos econômicos e sociais de outras formas de ocupação da área.

A previsão sobre o futuro da área com a implantação e operação da **CGR CEARÁ** é a de que o local comportará uma atividade que

servirá como equipamento necessário para manutenção da qualidade dos recursos hídricos e da qualidade do ar por oferecer condições ambientalmente correta para disposição das cinzas geradas pelas termelétricas instaladas no CIP. Além, disso como o encerramento do aterro, após sua vida útil, a região de implantação poderá servir como uma área para manutenção do verde com implantação de espécies da Caatinga e oferecer uma área de lazer para a comunidade.

Durante a instalação do empreendimento as adversidades geradas ao meio ambiente são mais significativas em razão das intervenções diretas nos componentes ambientais como retirada de vegetação (limpeza da área), manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos, o que reflete em alteração temporária da sonoridade, alteração da qualidade do ar e desconforto ambiental.

O prognóstico conclusivo sobre a área com a operação do empreendimento, relata as seguintes conclusões:

- As condições geológicas, geomorfológicas e pedológicas da área como um todo serão alteradas, posto que as intervenções diretas serão feitas nos locais dos Aterros e nas áreas de apoio e vias de acesso.
- A qualidade do ar será padrão de qualidade do ar será alterado, contudo não ultrapassará a carga poluente advinda com o funcionamento das indústrias do CIP.
- O nível de sonoridade local poderá ser afetado por pequenas alterações decorrentes da emissão de ruídos durante a operação da **CGR CEARÁ**.
- Não há previsão de que as ações do empreendimento gerem alterações na qualidade dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.
- Com relação à fauna, o projeto interferirá no comportamento das espécies terrestres. Visto que ocasionará afugentamento da mesma e podem ocorrer acidentes com a fauna, durante o transporte de material. No tocante à fauna alada, a geração de material particulado e o ruído das máquinas na operação podem alterar o comportamento, das aves. Contudo, colhidas *in loco* indicam que a área não constitui local de pouso de aves de arribação, tampouco se encontra na rota de animais migratórios.
- Os recursos hídricos existentes na área, bem como as suas áreas de preservação permanente serão parcialmente conservadas em seus aspectos físicos e biológicos, uma vez que o arranjo espacial do empreendimento prevê intervenção em Área de Preservação Permanente de curso d'água intermitente com desvio da drenagem através de canal com gabião até próximo a área de drenagem do rio Anil.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais constatou 175 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 95 (ou 54,29%) são de caráter benéfico, enquanto 80 (ou 45,71%) são de caráter adverso.

Os efeitos adversos são identificados principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão, na sua maioria, sobre o meio físico da área de influência direta. Do potencial de efeitos adversos destacam-se os impactos de pequena magnitude e curta duração.

Os efeitos positivos são identificados principalmente no meio sócio-econômico, destacando-se maior oferta de ocupação/renda, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária e disposição adequada dos resíduos, efeito este que funcionará como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional do empreendimento.

O projeto do **CGR CEARÁ** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e

ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação na área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- Informar ao órgão ambiental, qualquer alteração no projeto original;
- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar os Planos de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos no projeto básico do Centro de Gerenciamento dos Resíduos;
- Obter da SEMACE a autorização para intervenção ou supressão de vegetação nas áreas de preservação permanente, em processo administrativo próprio, nos termos previstos na Resolução CONAMA Nº 369/2006, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.

# 12. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C.S. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza e composição de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Pesquisas Botânica**, 60, 289-299, 2009.

ANAI, Ação Nacional de Ação Indigenista. **Situação fundiária das terras indígenas do Ceará, 2011**.Site – http//:www.anai.org.br, acesso dia 15/04/2012.

ANDRADE-LIMA, D. *The caatingas dominium*. **Revista Brasileira de Botânica** (4) 149-163, 1981.

ARAÚJO, T. S.; SILVEIRA, L. M. M.; CRUZ, M. L. B. Determinação da vulnerabilidade ambiental, através das técnicas de sensoriamento remoto, na serra do Juá-Conceição-Camará, Caucaia/CE. In: **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, Curitiba (PR), 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 7800.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos.** 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BARROS, M.N.A. **Geologia da região de Primavera – Catuana (CE).** Relatório de Graduação. Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará. Mapa. Fortaleza – CE. 97p. 1986.

BIANCHI, L. et al. **Plano de aproveitamento dos recursos hídricos na RMF. Fase I – Fatores condicionantes: recursos de água subterrânea na RMF.** AUMEF/PMF. 1984 30p.

BRANDÃO, R.D.L. **Mapa geológico da Região Metropolitana de Fortaleza. Escala 1:100.000.** Texto Explicativo. 27p. Projeto Sistema de Informações para Programa de Gestão e Administração Territorial da R.M.F. – SINFOR. CPRM/REFO. Fortaleza. – 1994.

BRASIL. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do estado do Ceará**. Recife: MA/BRASIL-SUDENE/DRN, 1973. 2v. 502p. (Boletim Técnico, 28). 1973.

BRASIL. Secretaria-Geral. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL: Folha SA.24-Fortaleza; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: MME/Secretaria-Geral, 1981. 21 v.

CAGECE, Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto do Ceará. Site – http//:www.cagece.gov.br, acesso dia 18/04/2012.

CAMPELLO, E.F.C; DIAS, L.E.; RIBEIRO Jr., E.S. **Revegetação de áreas de mineração de ouro no cerrado com arbustos e árvores associadas a microrganismos**. In: IV Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Silvicultura Ambiental. Blumenau – SC, 2000. Cd-Rom

CAMPOS, L.A.S.; MENEZES, M.A.S. **Pesquisa e aproveitamento de água subterrânea para abastecimento urbano nas dunas costeiras do Ceará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2, 1989, Salvador. Anais... Salvador: ABAS, 1989, p. 29-38.

CARVALHO, G. A.; LIMA, D. B.; MENDES, L. M. S.; CRUZ, M. L. B. Uso do sensoriamento remoto no estudo do brejo de altitude da serra Juá-Conceição-Camará, Caucaia/CE. In: **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, Curitiba (PR), 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 7541.

CAVALCANTE, I. N. **Fundamentos hidrogeológicos para gestão integrada de recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** - Tese

de Doutoramento na USP, São Paulo Publ. USP, 1998. 164p.

CAVALCANTE, I. N.; CAJAZEIRAS, C. C. A.; VERISSÍMO, L. S.; GUERRA JUNIOR, W. G.; MATTA, M. A. S.; ALMEIDA, F. G. Zoneamento hidrogeológico da faixa costeira de Caucaia/CE. In: **Anais do XIV Simpósio de Águas Subterrâneas**, Curitiba (PR), 2006.

CAVALCANTE, J.C.; VASCONCELOS, A.M.; MEDEIROS, M.F.; PAIVA, I.G.; GOMES, F.E.M; BENEVIDES, H.C. (Coords) **Mapa geológico do estado do Ceará**. Escala 1:500.000. CPRM/MME. Fortaleza/CE. 2003.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Anuário estatístico do Ceará.** Fortaleza: IPECE, 2010.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Anuário estatístico do Ceará.** Fortaleza: IPECE, 2010.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal.** Fortaleza: IPECE, 2011.

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e meio Ambiente / SEMACE – **Legislação básica.** Fortaleza: SEMACE, 1990. 476 p.

CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos / SRH. **Plano estadual de recursos hídricos.** Fortaleza, 1992.

_____, SEINFRA. **Avaliação Ambiental Estratégica – AAE do Complexo Industrial Portuário do Pecém – CIPP e área de influência – relatório n°02 diagnóstico dos sistemas integrantes da AAE/CIPP – Meio físico natural.** Fortaleza: SEINFRA/ASTEF/UFC, Vol. 01, Tomo I. 2005.

_____,. Cogerh. SRH. **Revisão do plano de gerenciamento das águas das bacias metropolitanas: Fase 1: Estudos básicos e diagnóstico**. Fortaleza: Cogerh, 2010. 612 p.

_____,SRH/VBA. **Plano de Gerenciamento de Águas das Bacias Metropolitanas. Relatório de Fase I - Diagnóstico e Estudos Básicos. Tomo I**. Fortaleza – CE. 2001. 314p.

_____,SRH/VBA. Serviços de campo para avaliação do potencial de águas subterrâneas e de lagoas das bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza. Relatório Final. Fortaleza – CE. 2000. 81p.

CLIVAR/BRASIL. **Um programa nacional do clima**. [s.l;s.n.], Versão Preliminar (no prelo). 1998, 78 p.

COMPANHIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ – COGERH. **Revisão do Plano de Gerenciamento das Bacias Metropolitanas**. Fortaleza (CE): COGERH/SRH, 2010.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: MA/IBDF, v. 5., 1984

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Atlas dos recursos hídricos subterrâneos do Ceará**. Meio Digital. Fortaleza – Ceará, 1999.

CPRM. Companhia de Pesquisa e Recurso Mineral. **Atlas digital de geologia e recursos minerais**. Meio digital. Fortaleza: CPRM, 2003.

DOTE SÁ, T. **Avaliação de Impactos Ambientais.** Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais, GAPLAN / SUDEMA, João Pessoa, 1990, 373 p., il.

DUARTE, R. X. **Caracterização do ambiente praial: morfologia, aspectos hidrodinâmicos e sedimentologia.** In: Exame de Qualificação. UFPE, Centro de Tecnologia, Departamento de Geologia. Recife: 1997. 67 p.

EMBRAPA, **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylos Comunicações, 1990.

FERREIRA, A.G.; MELLO, N.G.S. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região**. Revista Brasileira de Climatologia. ABC, ano 1, dez 2005.

FIEC, federação das Indústrias do Ceará. **Guia industrial do Ceará, 2011**. Site – http//:www.sfiec.gov.br, acesso dia 18/04/2012.

FIGUEIREDO, M. A. **Vegetação**. In: Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará. Fortaleza: Fundação IPLANCE /, SEPLAN, 1989.

FÖRSTER, M. Strukturanalyses eines tropischen Regenwaldes in Kolumbien. **Allg. Forst.** v. J. ZTG., 19 (26): 17-44, 1973.

FUNAI, Fundação Nacional do Índio. **Situação fundiária indígena no Brasil, 2012** .Site – http://www.funai.gov.br, acesso dia 17/04/2012.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA – FCPC. **Zoneamento Ecológico-Econômico dos Biomas Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará**. Fortaleza: PETROBRÁS/ FCFC/ SEMACE/ UFC, 2007.

FUNGARO, D. A.; IZIDORO, J. C. Modelagem cinética da remoção de $Cd^{2+}$ por zeólitas de cinzas de carvão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 16, ago, 2008.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE-NETA, A. L. B.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRAROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Ed.). **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, Distrito Federal: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

GROMBONE, M.T.; BERNACCI, L.C.; MEIRA NETO, J.A.A.; TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO FILHO, H. de F. Estrutura fitossociológica da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – Estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.4, n.2, 1990.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos 1991, 2000 e 2010**. Rio de Janeiro: 2012.

INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Situação fundiária indígena no Brasil, 2012. Site – http//:www.incra.gov.br, acesso dia 15/04/2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IPLANCE. **Atlas do Ceará**. Fortaleza : SEPLAN, escala 1:1.500.000, 1989 , 56p.

LABOMAR, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR. **Programa de monitoramento do sistema de descarga de efluentes da usina termoelétrica – Complexo industrial e Portuário do Pecém – Estado do Ceará**. Relatório de Atividades, 2005.

_____, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (Brasil). Relatório Interno. Fortaleza, 2008. 149 p.

_____, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR. **Programa de monitoramento da usina termoelétrica do Pecém**. Fortaleza. 2006.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Cientifica Venezolana**, 13 (2): 57-65, 1962.

MAIA, L.P. **Procesos costeros y balance sedimentário a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): implicationes para uma gestion adecuada de la zona litoral**. Tesis Doctoral. Univ. Barcelona, 198p. 1998.

MAJOR, I.; SALES JR, L. G; CASTRO, R. **Aves da caatinga**. Fortaleza: Demócrito Rocha, Associação Caatinga, 2004.

MAUN, M.A. Adaptations enhancing survival and establishment of seedlings on coastal dune systems. **Vegetatio**. The Hague, v.111, n.5, p.59-70, Dec. 1994.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Evaluation of the state of knowledge on biological diversity in Brazil: executive summary. In: T.M. Lewinsohn (org.). **Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO)**, MMA, Brasília. 2003.

MÜLLER-DUMBOIS, D. e ELLEBERGH, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willy, 1974.

OLIVEIRA, J.A., GONÇALVES, P.R. & Bonvicino, C.R. Mamíferos da Caatinga, pp. 275- 336. *In:* Leal, I.R.; M.Tabarelli & J.M. Cardoso da Silva (Eds) **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V. **Solos e vegetação do Ceará: características gerais.** In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

PNUD, Programa das Nações Unidas par ao Desenvolvimento. **Atlas de Desenvolvimento Humano**. Brasília: PNUD, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA, Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Indústrias em funcionamento no município, 2005 e 2006**. Caucaia: SDE, 2007.

PROBIO/MMA, **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília: 2007.

RAIS/MTE, Sistema Nacional de Emprego – SINE e Instituto de Desenvolvimento do Trabalho – IDT. **Estabelecimentos e estoque de emprego formal por setor de atividade, 2006**. Fortaleza: SINE/IDT, 2008.

RAIS/MTE, Sistema Nacional de Emprego – SINE e Instituto de Desenvolvimento do Trabalho – IDT. **Estabelecimentos e estoque formal, segundo porte dos estabelecimentos e setor de atividade, 2006**. Fortaleza: SINE/IDT, 2008.

RAIS/MTE, Sistema Nacional de Emprego – SINE e Instituto de Desenvolvimento do Trabalho – IDT. **Flutuação do emprego formal por faixa etária – jan/jul, 2008**. Fortaleza: SINE/IDT, 2008.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. v.2. Aspectos ecológicos. São Paulo: Hucitec / Edusp, 1979.

RODRIGUES, A.C.B. **Caracterização sedimentológica e processos eólicos costeiros da região de Caucaia, costa oeste do Estado do Ceará**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife- PE, 1999.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga, pp. 181-236. *In* M. TABARELLI and J. M. C. SILVA [eds.], **Biodiversidade, Ecologia e Conservação da Caatinga.** Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

SANTOS, P. S. dos. **Crime ecológico: da filosofia ao direito**. Goiânia: AB Editora, 2004.

SDU/SEMACE, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente & Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará: diagnóstico geoambiental.** Fortaleza, 1998.

STANGE, A.; NEVES FILHO, J. P. **Pedologia, levantamento exploratório dos solos**. In: Projeto RADAMBRASIL. Levantamento dos recursos naturais, Folhas SA.24 Fortaleza. Rio de Janeiro, Projeto RADAMBRASIL, 1981. v. 21. p. 253 – 308.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

UFC – Estação Meteorológica do Pici, relatório interno (1966-2007)

UVO, C.R.B. **A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação da região norte do nordeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. INPE, São José dos campos, 1987.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e climatologia**. PAX Gráfica e Editora Ltda, 2ª ed., 532p, 2001.

VICENTE DA SILVA, E. **Geoecologia da Paisagem do Litoral Cearense; uma abordagem ao nível de escala regional e tipológica**. Tese para concurso de Professor Titular do Departamento de Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.

WAECHTER, J.L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, série Botânica 33:4968, 1985.

# 13. EQUIPE TÉCNICA

O presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do projeto de implantação e operação do **CGR CEARÁ**, no Município de Caucaia – CE, foi elaborado pela Empresa GEOCONSULT Consultoria Geologia e Meio Ambiente Ltda, tendo como Responsável Técnico o Geólogo Tadeu Dote Sá, CREA-CE N°. 6.357-D.

A equipe técnica de elaboração do RIMA é composta pelos seguintes profissionais:

**Geraldo Leal Junior**
ENGENHEIRO FLORESTAL, (UFRPE, 1997)
CREA-PE Nº. 026266-D – CTF-IBAMA Nº. 993384
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS (UFC, 2008)

**Helissandra Helena Silva Botão**
GEÓGRAFA, (UECE, 2000), CREA-CE N°. 38.708-D – CTF-IBAMA Nº. 611015
MESTRE EM GEOGRAFIA HUMANA (UECE, 2004)

**José Orlando Carlos da Silva**
GEÓLOGO, (UFC, 1997), CREA-CE N°. 13.003-D – CTF-IBAMA Nº. 83809
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA - UFC, 2001)

**Lívia de Castro e Silva Mendes**
BIÓLOGA, (UFC, 2007), CRBIO-05 Nº. 59.696-D – CTF-IBAMA N º. 3339409

**Marcelo Martins de Moura Fé**
GEÓGRAFO, (UFC, 2005), CREA-CE N°. 42767-D – CTF-IBAMA Nº. 3063680
MESTRE EM GEOGRAFIA - DINÂMICA AMBIENTAL E TERRITORIAL (UFC)
ESPECIALIZAÇÃO EM AUDITORIA AMBIENTAL (IFCE)

**Maria Lucinaura Diógenes Olímpio**
GEÓLOGA, (UNIFOR, 1989), CREA-CE Nº 10.068-D – CTF-IBAMA N°. 32195
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE)

**Regina Saraiva Santiago**
BACHARELA EM DIREITO (UNIFOR, 2010) CTF – IBAMA Nº. 5245744
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE, EM ANDAMENTO)

**Ruth Soares Oliveira dos Santos**
TECNÓLOGA EM SANEAMENTO AMBIENTAL, (CEFET-CE, 2008)
CREA-CE Nº. 46525 – CTF-IBAMA Nº. 5150678
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO (FIC, CURSANDO)

**Tadeu Dote Sá**
GEÓLOGO, (UNIFOR, 1982), CREA-CE Nº. 6.357-D – CTF-IBAMA Nº. 32191
DOUTOR EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (UMA-PARAGUAY, 2010), DOUTORANDO EM PLANIFICAÇÃO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO REGIONAL (UB-ESPANHA, DESDE 2002), MESTRE EM GEOLOGIA DE APLICAÇÃO (UFC, 1998) E ESPECIALISTA EM ENGENHARIA URBANA (UNIFOR, 1999)

**Valéria Gonçalves Trece**
BIÓLOGA, (UFRJ, 1998), CRBIO-02 Nº. 32.317-D – CTF-IBAMA Nº. 1453919
MESTRE EM CIÊNCIAS BIÓLOGICAS - BOTÂNICA (UFRJ, 2002)

**Verusca Lima Cabral**
GEÓGRAFA, (UECE, 1997), CREA-CE Nº. 13.996-D – CTF-IBAMA Nº. 327414
ESPECIALISTA EM GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (UFC-UFSC, 2001)
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO (UNIP, 2010)

# 14. GLOSSÁRIO

**-A-**

**Afloramento** – Qualquer exposição de rochas ou solos na superfície da Terra. Podem ser naturais – escarpas, lajeados ou artificiais – escavações.

**Afluente -** Denominação aplicada a qualquer curso d'água, cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro, no qual desemboca. Tributário.

**Água subterrânea -** Água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aqüíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional. Difere da água do solo, pois nesta as forças que a comandam são as eletroquímicas, tais como capilaridade e adsorção.

**Água superficial -** Água que ocorre em corpos cuja superfície livre encontra-se em contato direto com a atmosfera, isto é, acima de superfície topográfica.

**Aluvião** Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

**Antepraia** – Porção situada entre o limite superior de preamar (escarpa praial) e a linha de baixa-mar ordinária, isto é, parte anterior da praia que sofre normalmente a ação das marés e os efeitos de espraiamento das ondas após a arrebentação.

**Antrópico** – Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo recente utilizado para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais.

**Aquífero** – Toda formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

**Assoreamento** – Processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos, transportados por via hídrica, em locais onde a deposição do material é mais rápida do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte.

**Aterro Sanitário** - Local adequado de destinação de resíduos sólidos urbanos, ou seja, resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércios, que se utiliza de técnicas que permitem a disposição controlada destes resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e minimizando os impactos ambientais.

**Aterro Industrial –** Local destinado à disposição adequada de resíduo sólido de origem industrial.

**-B-**

**Bacia Hidrográfica** - é o conjunto de terras que fazem a drenagem das águas das chuvas para determinado curso d'água e seus afluentes devido as características geológicas e topográficas. É uma área geográfica e, como tal, é medida em km2. Essa área é limitada por divisores de água.

**Barlavento** – Lado da embarcação (ou de uma duna) do qual sopra o vento. Nas dunas corresponde ao lado montante (lee side), cuja inclinação é geralmente menor (5 a 150) do que o lado jusante (stoss side), que apresenta ângulos superiores a 250.

**Baixa-mar** – Elevação mínima alcançada por cada maré vazante.

**Biocenose (Biota)** – Conjunto de animais e plantas de uma comunidade que interagem entre si.

**Berma** – Porção praticamente horizontal da praia ou pós-praia formada pela sedimentação por ação de ondas acima da linha de preamar média.

**Biótico** – Conjunto dos componentes vivos de um ecossistema.

**Batimetria** – Medida de profundidade de uma massa de água, como os mares, lagoas e rios.

**-C-**

**Cambriano** – Período geológico de maior duração da Era, cerca de 90 milhões.

**Célula** - Módulo de um aterro que contempla isoladamente todas as etapas de construção, operação e controle exigidas para um aterro industrial.

**Chorume** - Líquido proveniente da decomposição do lixo, intensificada pela ação das chuvas; altamente poluidor.

**Ciclo Hidrológico** – Série de fenômenos, relacionada ao comportamento natural da água na natureza, no tocante à sua ocorrência, transformações de estado e relações com a vida humana. Este ciclo realiza-se nos estágios de precipitação, escoamento subterrâneo, escoamento superficial, evaporação e transpiração.

**Compactação** – Aumento da capacidade da resistência, diminuição da permeabilidade e a da absorção de água do solo.

**Controle Ambiental** – Refere-se à orientação, a correção, a fiscalização e a monitoragem sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

**Contaminação** – Introdução, no meio, de elementos em concentração nociva a saúde humana, tais como organismos patogênicos, subtância tóxicas ou radioativas.

**Costa** – Faixa de terra de largura variável, que se estende da linha de praia para o interior do continente até as primeiras mudanças significativas nas feições fisiográficas. Esta faixa varia normalmente de alguns quilômetros a algumas dezenas de metros.

**-D-**

**Diagnóstico Ambiental** – Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização da sua qualidade ambiental.

**Dispersão Atmosférica** – É o deslocamento das emissões atmosféricas de fontes poluidoras através dos ventos e das chuvas, onde as partículas aeróbicas poluentes se acomodam no solo. O estudo de dispersão atmosférica consiste numa simulação de como os poluentes atmosféricos se propagam e dispersão na atmosfera. Os modelos de dispersão permitem estimar ou prever o comportamento de poluentes atmosféricos emitidos por uma determinada fonte, como uma unidade industrial.

**Disposição final** – É a última etapa do tratamento dos resíduos sólidos, que pode ser através do envio para aterro ou através do coprocessamento.

**-E-**

**Ecossistema** – Sistema aberto que inclui, em uma certa área, todos fatores físicos e biológicos do ambiente e suas interações.

**El Niño** – Aquecimento das águas no setor centro-leste do Oceano Pacífico e Atlântico Norte e resfriamento do Atlântico Sul.

**Emissões Atmosféricas** - Introdução direta ou indireta de materiais particulados (poeiras) e/ou gases na atmosfera.

**Erosão** – Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial) e das ondas e correntes do mar (erosão marinha).

**Estirâncio** – Faixa da praia onde em regime de maré alta fica coberta. Pode ser subdividido em inferior, médio e superior.

**Estudos Geotécnicos** – Estudos realizados para a determinação da profundidade do nível freático, caracterização do material de

subsuperficie sob o ponto de vista granulométrico e de compactação.

**Exultório** – áreas de afloramento do lençol freático, diferentes de fonte.

**-F-**

**Face de Praia** – Estreita zona que se inicia no nível de maré baixa ordinária e estende-se mar adentro até além da zona de arrebentação, em geral até a base de onda.

**Falésia** – Termo usado indistintamente para designar as formas de relevo litorâneo abruptas ou escarpadas ou, ainda, desnivelamento de igual aspecto no interior do continente.

**Falésia Viva** – Falésia que está sendo atacada atualmente pelas ondas, isto é, encontra-se em formação. Este tipo de falésia ocorre necessariamente ao longo da linha de costa atual, sendo também chamada de falésia marinha viva. Na costa nordestina do Brasil, são comuns as falésias marinhas ativas de sedimentos terciários da Formação Barreiras.

**Filtro de manga** – Filtro utilizado nos sistemas de despoeiramento para a retenção de pós oriundos de processos industriais de natureza diversa.

**-G-**

**Gabião -** Estruturas armadas, flexíveis, drenantes e de grande durabilidade e resistência, produzidas com malha de fios de aço doce recozido e galvanizado, em dupla torção, amarradas nas extremidades e vértices por fios de diâmetro maior e preenchidos com seixos ou pedras britadas. São utilizados em estabilização de taludes, obras hidráulicas e viárias.

**Granulometria** – Refere-se à dimensão dos diâmetros das partículas do solo.

**-I-**

**Incineração -** Processo de queima controlada na presença de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são reduzidos a gases e materiais inertes (cinzas e escórias de metal) com geração de calor.

**Intemperismo** – Conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas.

**Impacto Ambiental** – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas.

**-J-**

**Jusante** – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerara a acorente fluvial pela qual é banhada. Costuma-se também empregar a expressão relevo de jusante ao se descrever uma região que está em uma posição mais baixa em relação ao ponto considerado.

**-L-**

**La Niña** – Corresponde ao resfriamento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico, em particular no setor centro-leste da bacia.

**Layout** – esboço, plano.

**Legislação Ambiental** – Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

**Lençol Freático** – Lençol d'água subterrâneo limitado que se encontra em pressão normal e que se formou em profundidade relativamente pequena.

**Limite de Liquidez (LL)** – Marca a passagem do estado liquido do solo para o estado plástico.

**Limite de Permeabilidade (LP)** – Marca a passagem do estado plástico do solo para o estado semi-sólido.

**Litorâneo** – (1) Pertencente, habitante ou ocorrendo sobre ou próximo à costa. (2) Ambiente bentônico entre os limites de marés alta e baixa. (3) Zona relativamente estreita que se estende desde a linha praial até pouco além da zona de arrebentação.

**Litologia** – Estudo científico da origem das rochas e suas transformações.

**Lixão** - Local para disposição de resíduos sólidos com poucos ou nenhum critério de controle ambiental.

**Lixiviação** - Processo de extração de uma substância presente em componentes sólidos através da sua dissolução num líquido.

**Lixiviado** - Líquido resultante dos processos físico-químicos e da degradação biológica da fração orgânica dos resíduos sólidos, somado à água de chuva que percola através das células do aterro, umidade dos resíduos e intrusão de água subterrânea.

**Lodo** – Sólidos acumulados e separados dos líquidos, de água ou água residuária durante um processo de tratamento ou depositado no fundo dos rios ou outros corpos d'água.

**-M-**

**Maré** – Subida e descida periódicas dos níveis marinhos e de outros corpos de água ligados aos oceanos (mares e lagunas), causadas principalmente pela atração do sol e da lua.

**Maré Alta** – Altura máxima atingida durante cada fase de subida da maré (maré enchente).

**Maré Baixa** – Altura mínima alcançada durante cada fase de descida de maré (maré vazante).

**Mastofauna** – Refere-se a fauna de mamíferos, que são uma classe de vertebrados que possui mamas e as fêmeas produzem leite para alimentação dos filhotes.

**Medidas Mitigadoras** – São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude.

**Montante** – Diz-se do lugar situado acima do outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água.

**-P-**

**Patrimônio Arqueológico** – Conjunto do patrimônio histórico, cultural (material e imaterial), etno-histórico e arqueológico.

**Pedologia** – Tem por objetivo o estudo das camadas superficiais da crosta terrestre, em particular sua formação e classificação. Refere-se aos solos.

**Percolado** - Líquido resultante da percolação da água das chuvas em combinação com o da matéria orgânica decomposta e que escorre de aterros sanitários; chorume. Qualquer líquido resultante de percolação

**Permeabilidade** – Propriedade das rochas e dos terrenos de se deixarem atravessar, facilmente, pela água de infiltração.

**Plâncton** – Diminutos seres marinhos que vivem na coluna de água, formados por algas (fitoplâncton), bactérias e larvas de peixes, crustáceos e moluscos (zooplâncton).

**Pleistoceno** – Período geológico que marca o início do Quaternário. Durou aproximadamente, cerca de um milhão de anos. Nesse período apareceu a maioria das espécies atuais.

Porosidade – É a relação, expressa em porcentagem, existente entre o volume dos interstícios e o volume total dos mesmos.

**-Q-**

**Qualidade Ambiental** – É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana.

**Quaternário** – Período geológico que compreende a história da terra decorrida desde os fins do Terciário até os nossos dias.

**-R-**

**Recursos Hídricos** – Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

**Recursos Naturais** – São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza.

**Resíduo Sólido** – Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

**Resíduo Sólido Industrial -** Resíduo no estado sólido ou semi-sólido resultante das atividades industriais, incluindo lodos e determinados líquidos, cujas características tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d´água ou que exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis.

**Resíduo Sólido de Classe I - Perigosos** - Resíduo que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, pode apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Deve apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

**Resíduo Sólido de Classe II-A (Não Inertes)** - É aquele que não se enquadra nas classificações de resíduos Classe I – resíduos perigosos ou resíduos Classe II B – resíduos inertes, nos termos da referida norma. Os resíduos Classe II A – resíduos não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características dos resíduos sólidos (lixo) doméstico.

**Resíduo Classe II-B 0 (Inertes)** – É aquele resíduo amostrado conforme (NBR 10.007 da ABNT) que, ao ser submetido aos testes de solubilização (NBR 10.006 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma.

**-S-**

**Sistema Ambiental** – Refere-se aos processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo-se, além dos elementos físicos, biológicos e sócio-econômicos, os fatores políticos e institucionais.

**Sondagem** – Busca identificar as características do terreno – natureza, propriedades, sucessão e disposição de camadas e presença do nível de água. A técnica mais comumente empregada, consiste, de um modo geral, na abertura de um furo no solo por meio de trado e/ou percussão, furo este que normalmente é revestido por tubos metálicos.

**Sotavento** – Lado da embarcação (ou de uma duna) para o qual o vento sopra. Nas dunas corresponde ao lado jusante, com ângulos de 25 a 300, portanto com inclinações bem mais fortes do que o lado montante que costuma ser de apenas 5 a 150.

**Sotamar** – Sentido coincidente com o transporte litorâneo predominante dos sedimentos clásticos.

**Surf** – Atividade das ondas na área situada entre a linha de praia e o limite externo de arrebentação. Este fenômeno ocorre em uma faixa denominada zona de surfe com 100 a 200 metros de largura.

**-T-**

**Talude** – Superfície inclinada do terreno.

**Tectônica** – Conjunto de processos geológicos responsáveis pela formação e separação dos continentes ao longo do tempo geológico.

**Terciário** – Período que compreende toda história física da terra. É considerada a idade dos mamíferos. O clima era mais ou menos uniforme, tornando-se mais frio, chegando às glaciações.

**Terrícola** – Refere-se aquele que vive na terra.

**Testemunho de Sondagem** – Amostras de material recolhido em profundidade pelas sondagens rotativas.

**-Z-**

**Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)** – Região de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, sendo caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica.

**Zoneamento Geombiental** – Corresponde à 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.

## SIGLAS, SÍMBOLOS E UNIDADES UTILIZADAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AID – Área de Influência Direta.

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (do inglês Acquired Immune Deficiency Syndrome).

AII – Área de Influência Indireta.

AMT - Autarquia Municipal de Trânsito e Transporte Rodoviário e Urbano

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APA – Área de Proteção Ambiental.

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

ASEF – Ações Socioeducativas de Apoio à Família.

ASMOC – Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia.

ASSDERT – Associação dos Servidores do DERT.

BACEN – Banco Central.

ºC – Graus Celsius.

CAF – Coordenação da Agricultura Familiar.

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará.

CBTU – Companhia Brasileira de Transportes Urbanos.

CCF - Fundo Cristão para as Crianças.

CEF – Caixa Econômica Federal.

CEO – Centro de Especialidades Odontológicas.

CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste.

CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos

CHESF – Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco.

CIP - Complexo Industrial do Pecém.

CIPP – Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

COELCE – Companhia de Eletricidade do Ceará.

COEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

COPAM – Coordenação de Controle e Proteção Ambiental.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais.

CRAS – Centro de Referência da Assistência Social.

DATEN – Unidade de Tratamento de Dados.

DDD – Discagem Direta a Distância.

DDI – Discagem Direta Internacional.

DI – Distrito Industrial.

DITA - Distrito Industrial de Tabapuá.

DIAGA - Distrito Industrial do Alto do Garrote.

DICAP - Distrito Industrial do Capuan.

DIJU - Distrito Industrial da Jurema.

DICA - Distrito Industrial de Caucaia.

DIVA - Distrito Industrial Vicente Arruda.

DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral.

DNM – Departamento Nacional de Meteorologia.

DPG – Diretoria de Planejamento Global.

EBCT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

EJA - Educação de Jovens e Adultos.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

ET – Especificação Técnica.

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

FECOMÉRCIO – Federação do Comércio do Estado do Ceará.

FUNASA – Fundo Nacional de Saúde.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

GASFOR – Gasoduto de Fortaleza.

GESSAP - Grupo de Ensino Sobre a Sexualidade e Adolescência do Pecém.

g/s – Gramas por segundo.

HME – Grupo de Trabalho de Hidrometeorologia.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDACE – Instituto de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará.

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

IDT – Instituto de Desenvolvimento do Trabalho.

IJF – Hospital Instituto José Frota.

INCRA – Instituo Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

INPH – Instituto Nacional de Investigações Hidroviárias.

IPI – Impostos Sobre Produtos Industrializados.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

IPLANCE – Instituto de Planejamento e Desenvolvimento do Ceará.

ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza.

km – Quilômetro.

Km² – Quilômetro quadrado.

Kv – Quilovolt.

LPUOS – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

m – Metro.

MWH – Mega wats hora.

m/s – Metro por segundo.

m/km – Metros por quilômetro

mm – Milímetro.

M³/s – Metros cúbico por segundo (medida de vazão).

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

MME – Ministério das Minas e Energia.

Mta – Milhões de toneladas por ano

NBR – Norma Brasileira Registrada.

NUCAM – Núcleo de Controle Ambiental.

ONG - Organização Não-Governamental.

PA – Projeto de Assentamento

PASS – Programa de Abastecimento e Saneamento Social.

PAPP – Programa de Apoio ao Pequeno Produtor.

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

PEAD – Polietileno de Alta Densidade.

PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil.

PIB – Produto Interno Bruto.

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

PPT – Programa Prioritário de Termoeletricidade.

PRN – Planejamento de Recursos Naturais.

PRODETUR – Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo no Nordeste.

PRODETURIS/CE – Programa de Desenvolvimento do Turismo no Ceará.

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

PROURB – Programa de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos.

PSJ – Projeto São José.

PSF – Programa de Saúde da Família.

REFFSA - Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

RMF – Região Metropolitana de Fortaleza.

RN – Referência de Nível.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

s/cm – Segundo por centímetros.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SEFAZ - Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará.

SECULT – Secretaria de Cultura.

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente.

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado do Ceará.

SESA – Secretaria de Saúde do Município de Caucaia.

SESC – Serviço Social do Comércio.

SETUR - Secretaria do Turismo do Estado do Ceará.

SGA – Secretaria de Gestão Administrativa.

SINDVANS – Sindicados das Vans do Município de Caucaia.

SINE – Sistema Nacional de Emprego.

SIPIA – Sistema de Informação para a Infância e Adolescência.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SRF - Secretaria da Receita Federal.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

SUS – Sistema Único de Saúde.

TBA – Técnica Brasileira de Alimentos Ltda.

TELEMAR – Telecomunicações Norte Leste S.A.

TR – Termo de Referência.

UC – Unidade de Conservação.

UH – Unidade de Hospedagem.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

UTE – Usina Termelétrica.

UVA – Universidade Vale do Acaraú.

ZEA – Zona de Equipamentos Aglutinantes.

www.geoconsult-br.com

**GEOCONSULT – CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

**FORTALEZA – ESCRITÓRIO SEDE**

**AVENIDA BARÃO DE STUDART, 2360 - EDIFÍCIO TORRE EMPRESARIAL QUIXADÁ, 5º ANDAR, CONJ. 508**
**JOAQUIM TÁVORA, FORTALEZA - CEARÁ | CEP: 60.120-002 | FONE-FAX: + 55 85 3246-7436**

**NATAL – ESCRITÓRIO DE APOIO**

**AVENIDA LIMA E SILVA, 1611 - EDIFÍCIO BLUE TOWER CENTER, 1º ANDAR, SALAS 101-102**
**LAGOA NOVA, NATAL - RN | CEP: 59.075-710 | FONE-FAX: + 55 84 3206-3634**

**E-mail: diretoria@geoconsult-br.com**