

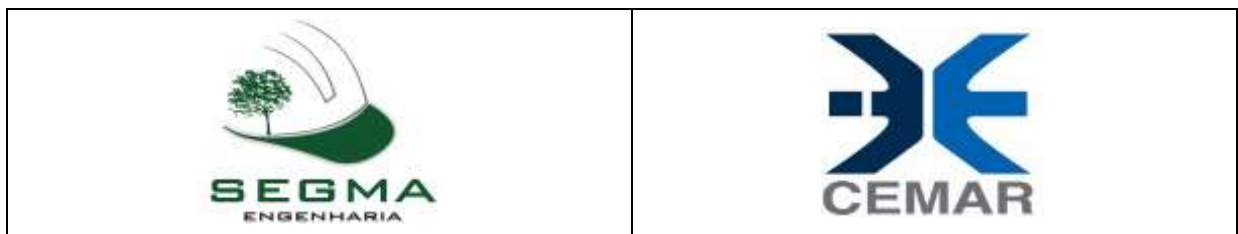


# RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

**Implantação da Subestação Cururupu 69/34,5/13,8 kV, associada a  
Linha de Subtransmissão de energia elétrica 69 kV Mirinzal - Cururupu  
(Projeto Cururupu)**

**SEGMA**  
ENGENHARIA

Outubro/2016



## APRESENTAÇÃO

A Companhia Energética do Maranhão – CEMAR é a única distribuidora de energia elétrica do estado, atendendo cerca de 2 milhões de clientes nos 217 municípios existentes. Em 1987, a Companhia absorveu o sistema de subtransmissão, abrangendo as linhas de transmissão e as subestações em 69.000 volts, com o objetivo de atender melhor as necessidades de seus clientes. Atualmente a CEMAR alcançou o 1º lugar no ranking da ANEEL de qualidade das distribuidoras de energia do Brasil.

No intuito de atender o solicitado no ofício 02001.011276/2016-12 COEND/IBAMA referente ao processo IBAMA 02001.001458/2016-77, no que tange a informações complementares sobre a Subestação associada Cururupu vem apresentar este Relatório Ambiental Simplificado - RAS como instrumento para avaliação do IBAMA e assim consubstanciar o processo de avaliação ambiental do empreendimento denominado: Projeto Cururupu (Linha de subtransmissão 69 kV e subestação associada)





## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	2
SUMÁRIO .....	3
EMPREENDEDOR.....	5
EMPREENDIMENTO.....	5
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO .....	5
EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA.....	5
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA DO PROJETO .....</b>	<b>7</b>
<b>4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>8</b>
4.1 Escolha da Área:.....	8
<b>5 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA.....</b>	<b>9</b>
6. DEFINIÇÃO DO PROJETO.....	10
6.1. Equipe de Trabalho .....	10
6.2. Equipamento de Proteção Individual (EPI).....	10
6.3. Métodos Construtivos: .....	11
6.4. Cronograma de execução e Custo da Obra:.....	11
6.5. Gerenciamento de resíduos.....	11
6.6. Mercado Futuro.....	12
<b>7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>13</b>
7.1. Área Diretamente Afetada (ADA).....	13
7.2. Área de Influência Direta (AID).....	13
7.3. Área de Influência Indireta (All).....	14
<b>8. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>15</b>
8.1. Meio Físico .....	15
8.1.1. Geologia.....	15
8.1.2. Geomorfologia.....	15
8.1.3. Pedologia .....	16
8.1.3.1. Latossolo Amarelo.....	17
8.1.3.2. Solos de Mangues.....	18
8.1.4. Climatologia .....	18
8.1.5. Hidrografia .....	20
8.2. Meio Biótico .....	20



8.2.1.	Flora.....	20
8.2.2.	Fauna.....	21
8.3.	Meio Socioeconômico.....	21
8.3.1.	Energia.....	22
9.	Metodologia adotada.....	23
9.1.	Descrição dos Aspectos e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	26
9.1.1.	Fase de Implantação da SE Cururupu.....	26
9.1.2.	Fase de Operação da SE Cururupu:.....	27
9.2.	Análise de Impactos.....	28
10.	MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS.....	29
10.1.	Manutenção Preventiva.....	29
10.2.	Umectação da área em obra.....	29
10.3.	Sinalização de Segurança.....	29
10.4.	Uso dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's).....	30
10.5.	Manejo dos resíduos sólidos.....	30
11.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	31
11.1.	Programa de Manutenção Preventiva.....	31
11.2.	Programa de Saúde Segurança e Meio Ambiente.....	31
11.3.	Subprograma de Capacitação e Treinamento de Funcionários.....	31
11.4.	Subprograma de Sinalização.....	32
11.5.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	32
11.6.	Programa de Controle de Processos Erosivos.....	34
12.	Síntese da avaliação ambiental.....	34
13.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	36
	REFÊRENCIAS.....	37
	APÊNDICES.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>



#### EMPREENDEDOR

<b>Razão Social:</b>	Companhia Energética do Maranhão – CEMAR
<b>CNPJ:</b>	06.272.793/0001-84
<b>CTF IBAMA:</b>	860806
<b>Endereço:</b>	Alameda A, Quadra SQS, nº 100, Loteamento Quitandinha – bairro Alto do Calhau, São Luis /MA
<b>Representante Legal:</b>	Sergio Sousa Cavalcante
<b>E-mail:</b>	sergio.cavalcante@ceamar-ma.com.br
<b>Telefone/fax:</b>	(98)3217 8943/2268 e (98) 98880-9494

#### EMPREENDIMENTO

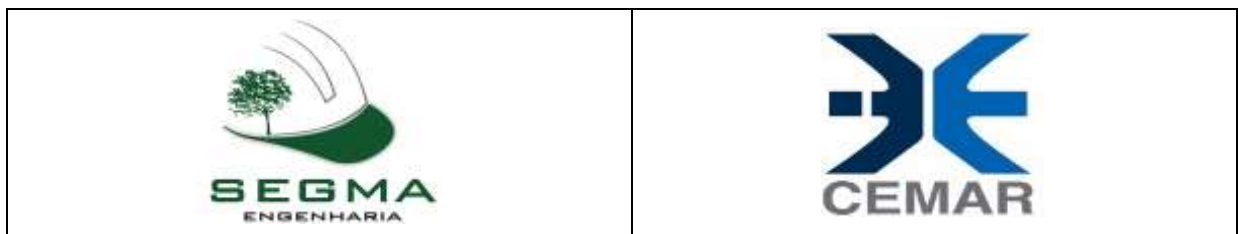
<b>Empreendimento:</b>	Subestação associada Cururupu
<b>Atividade:</b>	Distribuição de Energia
<b>Endereço:</b>	BR 308, s/n
<b>Município:</b>	Cururupu

#### RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO

<b>Razão Social:</b>	SEGMA Engenharia e Consultoria LTDA.
<b>CNPJ</b>	17.587.062/0001-44
<b>CTF</b>	6719745
<b>Responsável Técnico:</b>	Carlos Eugênio Pereira Moreira
<b>Endereço:</b>	Avenida Mato Grosso, nº 01, Condomínio Yasmin, Chácara Brasil, CEP: 65.066-844, São Luís – MA
<b>Telefone/Fax:</b>	(98) 98859-0850
<b>E-mail:</b>	segmaengenharia@gmail.com

#### EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA

<b>Profissional:</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro Profissional</b>	<b>CTF IBAMA</b>
Carlos Eugênio Pereira Moreira	Eng. Ambiental	CREA 1110476140 RN	5459175
Allysson Rodrigo Fernandes Alves	Eng. Ambiental	CREA 1110587236 RN	5494733
Djalma Gomes Chaves Filho	Eng. Civil/Eng. Segurança	CREA 10771610-1 RN	
Nierbeth Costa Brito	Eng. Eletricista/ Me. Energia e Ambiente	CREA1604094699 RN	



## 1. INTRODUÇÃO

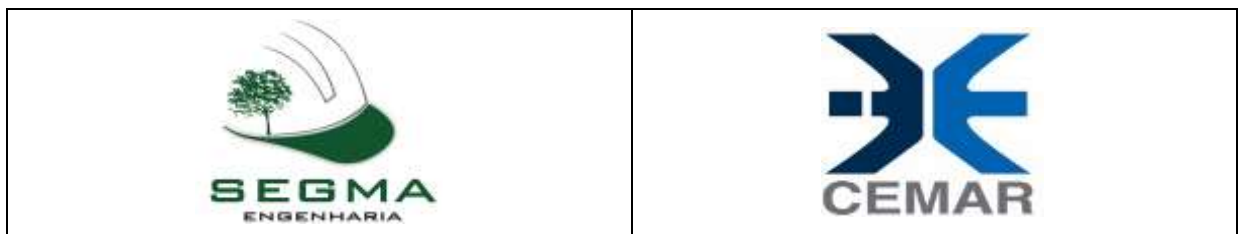
A Companhia Energética do Maranhão – CEMAR é uma empresa de distribuição de energia elétrica autorizada pela ANEEL para atuar em toda área de concessão do Maranhão, atendendo os 217 municípios do estado, que equivale a aproximadamente 2.100.000 residências e 6.569.683 habitantes, contemplando 89% de clientes residenciais, 6,6% de clientes comerciais, 4% de clientes industriais e 0,4% demais clientes. Destaca-se que somente na Ilha de São Luís, onde se situa a sede da CEMAR, são mais de 1.100.000 clientes atendidos pela rede (CEMAR, 2014).

Os serviços da CEMAR representam um grande passo ao desenvolvimento socioeconômico e de melhoria na qualidade de vida da população maranhense. Ciente do papel social que desempenha, na condição de distribuidora de energia elétrica, a empresa mantém parceria com o Governo do Estado visando à priorização de investimentos que busquem a inserção do estado do Maranhão no mercado competitivo da economia nordestina, brasileira e mundial.

Hoje a CEMAR é referência em modelo de gestão financeira e continua investindo em sua estrutura para atender cada vez melhor os seus clientes, alcançando o 1º lugar no ranking da ANEEL de qualidade das distribuidoras de energia do Brasil.

A empresa vem expandindo a sua rede de distribuição de energia em diversas áreas do estado, e um de seus projetos abrangerá e beneficiará ao mesmo tempo vários municípios do Maranhão, com a instalação e operação do Projeto Cururupu (Linha de Subtransmissão e Subestação Associada Cururupu 69/34,5/13,8 kV – 12,5 MVA). Por este motivo, a CEMAR apresenta este Relatório Ambiental Simplificado (RAS), para consubstanciar o processo IBAMA 02001.001458/2016-77 como critério de avaliação ambiental da subestação (SE) associada Cururupu e assim garantir a obtenção da Licença Ambiental para a referida atividade.

SEGMA  
ENGENHARIA



## 2. OBJETIVO

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS possui como principal objetivo caracterizar a construção e operação da Subestação Associada Cururupu 69/34,5/13,8 kV – 12,5 MVA, os impactos ambientais decorrentes e as medidas mitigadoras destes, incluindo os programas ambientais propostos, conforme a legislação vigente, visando à obtenção de Autorização Ambiental para construção e operação do empreendimento.

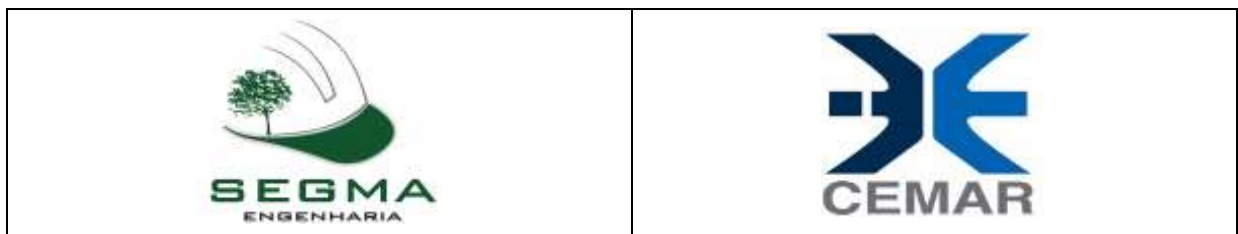
## 3. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

As atividades que envolvem o transporte, distribuição, e transformação de energia elétrica geram impactos ambientais que devem ser mitigados e compensados, para que não resultem em grandes problemas ao meio ambiente e às populações. Com a implantação da Subestação associada Cururupu 69/34,5/13,8 kV a ser executada pela CEMAR não será diferente. Entretanto, os impactos ambientais adversos gerados serão pouco significativos em relação às vantagens resultantes da operação do empreendimento, tendo em vista que a fornecimento de energia elétrica que irá **beneficiar cerca de 24.854 clientes de diversos municípios maranhenses**, sendo que destes, 11.448 estão localizados no município de Cururupu.

Atualmente, a subestação Serrano 34,5/13,8 kV deriva do pátio 69/34,5 kV – 12,5 MVA (LTC) da SE Mirinzal, que vem apresentando violação quanto aos níveis de tensão, registrando valores fora da faixa desejada (entre 1,00 pu e 1,05 pu) o que reflete em regulação de tensão inadequada e menor qualidade da energia fornecida. O mercado associado às subestações Serrano e Apicum Açú indica a necessidade de investimentos estruturais neste eixo para fazer frente ao nível de tensão crítico em Mirinzal 69 kV. Considerando que o município de Cururupu é relevante para definição do centro de carga no alimentador 01C2 da SE Serrano e diante da perspectiva de demanda nos municípios Apicum Açú, Serrano, Bacuri e Cururupu, faz-se necessária a implantação de nível de tensão 69 kV na região.

Um dos principais objetivos do projeto é garantir robustez no atendimento à região e flexibilizar os alimentadores envolvidos, SER-01C2 e MIR-01C2, contribuindo para melhor distribuição de clientes e, conseqüentemente, impactando no FEC da região. Contudo, verifica-se a importância e necessidade da execução de obra estrutural nesta Regional para atendimento adequado em longo prazo.

Com a obra, a SE Cururupu estará mais próxima do centro de cargas e haverá ganho de confiabilidade a partir da criação de pontos de manobra entre a rede existente e os novos



alimentadores, bem como diminuição das perdas de energia e adequação dos níveis de tensão.

#### **4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

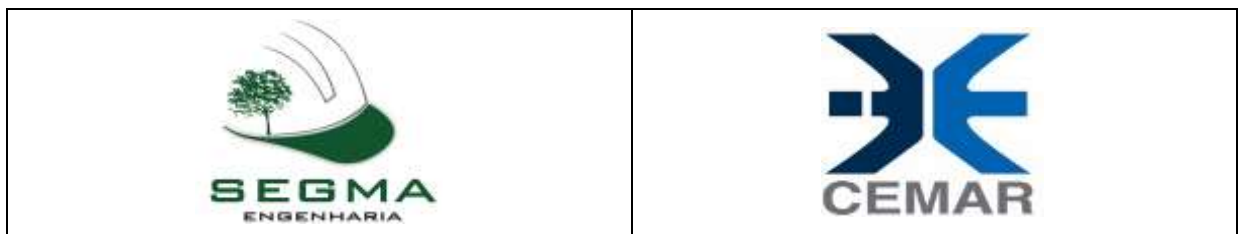
##### **4.1 Escolha da Área:**

Para a escolha da área utilizou-se principalmente os aspectos técnicos e ambientais visando o atendimento das demandas existentes nas cidades de Cururupu, quanto absorver as cargas das Subestações Serrano e Apicum-Açu, ou seja, o terreno necessariamente deveria ser próximo à rodovia BR-308 no sentido Cururupu – Serrano do Maranhão, onde atualmente tem-se a Linha 34,5 kV Mirinzal– Serrano do Maranhão. Com isto, a Subestação Cururupu, a ser construída passa a ser a fonte da SE Serrano do Maranhão, sendo a Linha modificada para LD 34,5 kV Cururupu – Serrano do Maranhão.

Como outro fator preponderante à escolha da área, a SE deve ficar próxima ao aglomerado urbano e assim absorver o atendimento realizado hoje pelos alimentadores Serrano-01C2 e Mirinzal 01C2. Esses alimentadores hoje são responsáveis pelo atendimento das cargas rurais de Serrano do Maranhão e Cururupu, além do atendimento da carga urbana de Cururupu, portanto o terreno deve estar localizado próximo desses alimentadores.

Além do ponto de vista técnico, onde basicamente focou-se a análise nos terrenos que ficam às margens da BR-308 no sentido Cururupu-Serrano do Maranhão a uma distância de no máximo 3 km da sede de Cururupu, também foram observadas as características ambientais dos terrenos disponíveis, onde evitou-se entre outras características áreas que pudessem ser de preservação permanente, inseridas ou em zonas de amortecimento de Unidade de Conservação, área de mangue, nascente além de áreas Especiais ou com vegetação protegida como as Palmeiras de Babaçu ou outras espécies que constam na lista de espécies protegidas do IBAMA, podendo ser verificada sua veracidade no Estudo Florestal apresentado anteriormente.





## 5 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Conforme as especificações anteriormente citadas identificaram-se como melhor opção para a instalação da SE, terreno nas coordenadas geográficas  $1^{\circ}49'46.66''S$  e  $44^{\circ}53'25.50''W$  Gr, localizado na Mesorregião Norte Maranhense e Microrregião do Litoral Ocidental Maranhense no município de Cururupu com área total de 8.852,93 m<sup>2</sup> e área de pátio energizado 3.612,00 m<sup>2</sup> com suas distâncias de segurança definidas pela NBR , como demonstrado na imagem abaixo.

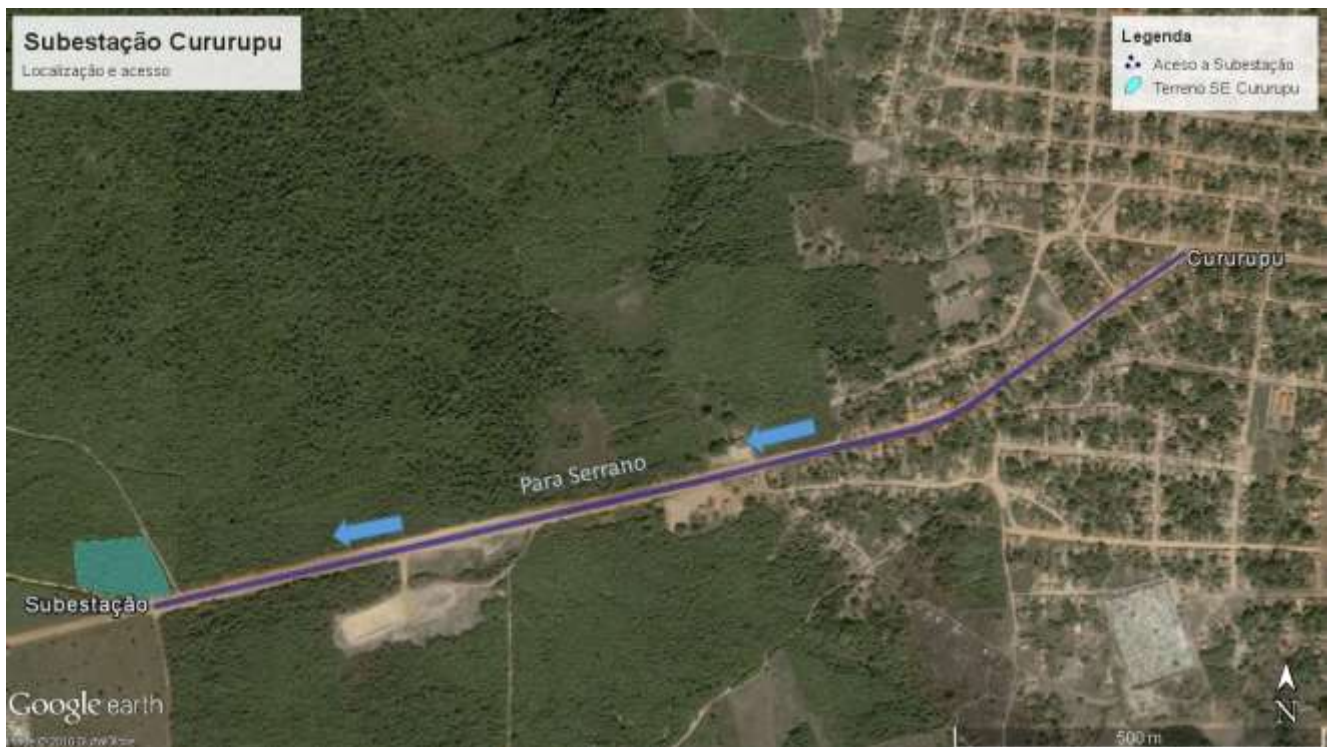
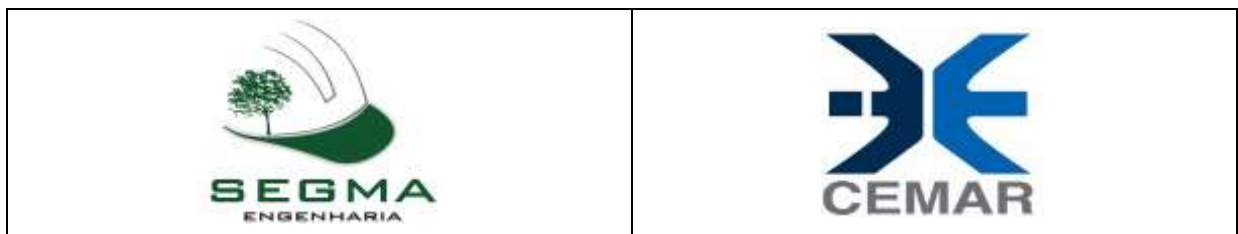


Imagem 1: Localização do empreendimento (fonte Google);

**SEGMA**  
ENGENHARIA



## 6. DEFINIÇÃO DO PROJETO

Consiste na construção da nova SE CURURUPU e interligações com os principais componentes especificados abaixo e com a lista completa de equipamentos em anexo:

01 x Transformador 69/34,5 kV - 12,5 MVA (Especificações técnicas em Anexo)

01 x Transformador 34,5/13,8 kV - 6,25 MVA (Especificações técnicas em Anexo)

01 x Bay de Trafo 69 kV com Disjuntor

01 x Bay de Linha 69 kV com Disjuntor (em Mirinzal)

01 x Bay de Trafo 34,5 kV com Religador (p/ TF 12,5 MVA)

01 x Bay de Trafo 34,5 kV com Religador (p/ TF 6,25 MVA)

01 x Bay de Linha 34,5 kV com Religador (para SE Serrano)

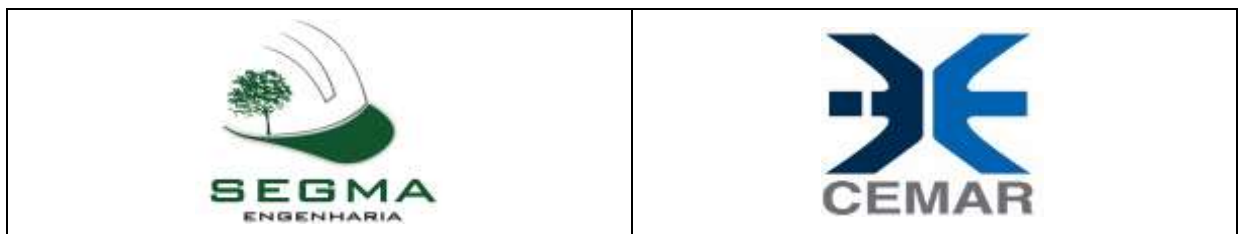
02 Bay de Linha 13,8 kV com Religador

### 6.1. Equipe de Trabalho

A equipe de trabalhadores envolvida na obra será composta por 30 funcionários, atuando em 8 horas de trabalho por dia, de segunda a sexta, com dois turnos (manhã e tarde) de 4 horas cada, e intervalo para almoço de 1 hora, de 12 hs às 13 hs. Aos sábados, o trabalho se estende até as 12 hs, sendo a jornada de trabalho neste dia de apenas um turno de 4 horas.

### 6.2. Equipamento de Proteção Individual (EPI)

O fornecimento de EPI's é uma obrigatoriedade da empresa, sendo determinado a cada trabalhador de acordo com a atividade que irá desempenhar e com as características do local. Na obra serão utilizados essencialmente botas de couro/borracha, capacetes, farda apropriada, protetor solar, óculos e luvas de couro, além dos equipamentos de segurança em altura (trava quedas, cinto tipo paraquedista, talabarte, linha de vida, etc).



### 6.3. Métodos Construtivos:

A construção da subestação será iniciada pela limpeza da camada vegetal remanescente na área, posteriormente será realizado o reaterro com solo firme, com finalidade de evitar-se possíveis futuras erosões na área da subestação. O serviço de terraplenagem será realizado com retroescavadeira, motoniveladora, rolo compactador tipo pé de carneiro, caminhão pipa e caminhão basculante. Para a montagem eletromecânica, que consiste na instalação de postes, vigas e equipamentos é utilizado um guindauto. As máquinas serão locadas e caso chegue o tempo necessário, serão enviadas a empresa específica para manutenção.

Para a execução dos serviços de terraplenagem serão realizados cortes no terreno com volume de 12.000m<sup>3</sup> com reutilização de 2000m<sup>3</sup> de aterro provenientes do corte

O sistema de drenagem será realizado com base no projeto em anexo, sendo identificadas e especificações da caixa Separadora de Água e Óleo (SAO) e dispositivo de contenção utilizados, com respectivos cálculos relativos à capacidade dos equipamentos de proteção ambiental (SAO e caixa coletora) e colaboração por condições climatológicas locais.

O sistema de aterramento será realizado conforme ABNT 15751/2013 na qual são especificados os requisitos para a projeto e execução de sistemas de aterramento para SE com tensão acima de 1kV (projeto em anexo).

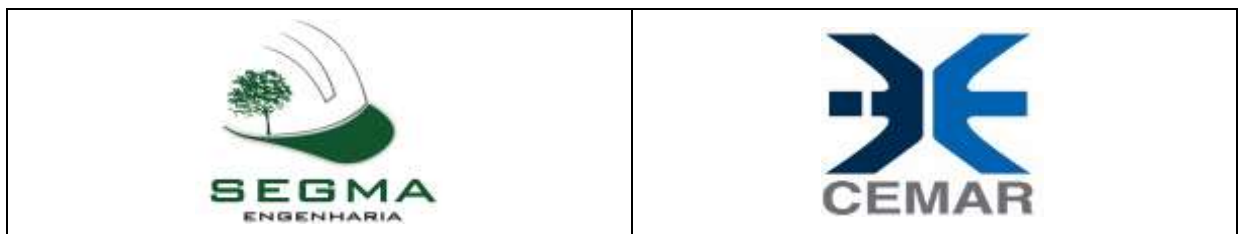
Em virtude da proximidade no núcleo urbano do município e visto o tempo previsto para a execução da obra não haverá a instalação de canteiro de obras, apenas uma estrutura móvel que atenda a demanda estipulada pela NR 18 no que tange conforto e bem-estar dos funcionários com dimensões de 3,00x16,00 metros em chapas de Madeirit de 10mm de espessura fixados em estrutura de barrotes 6x3cm, coberto com telhas fibrotex e contendo escritório, almoxarifados, wc's e refeitório, conforme anexo.

### 6.4. Cronograma de execução e Custo da Obra:

A instalação da SE Cururupu seguirá o Cronograma de execução físico (em Anexo) e estimativa total de custos do projeto em R\$ 14,3 milhões sendo R\$ 5 milhões o valor estimado para a implantação da SE Cururupu.

### 6.5. Gerenciamento de resíduos

A Norma de Procedimento Interna da Companhia – CEMAR nº 12.007 – Gestão De Resíduos norteará o gerenciamento dos resíduos gerados na fase de implantação da SE Cururupu.



No entanto, sabe-se que a matéria vegetal oriunda da limpeza da área será destinada para doação conforme Plano de Exploração Florestal - PEF já apresentado, e caso haja volume excedente de solo oriundo do processo de terraplenagem da área, será reutilizado no processo construtivo, acrescido de cimento. Em relação às sobras de material, como cabos, isoladores, parafusos, concreto etc., serão encaminhados ao Centro de Distribuição da CEMAR mais próximo e serão vendidos ou doados como sucata. Os resíduos sanitários serão destinados à empresa específica de tratamento da região. Os resíduos orgânicos que por ventura sejam gerados no empreendimento serão geridos conforme Norma de procedimento CEMAR

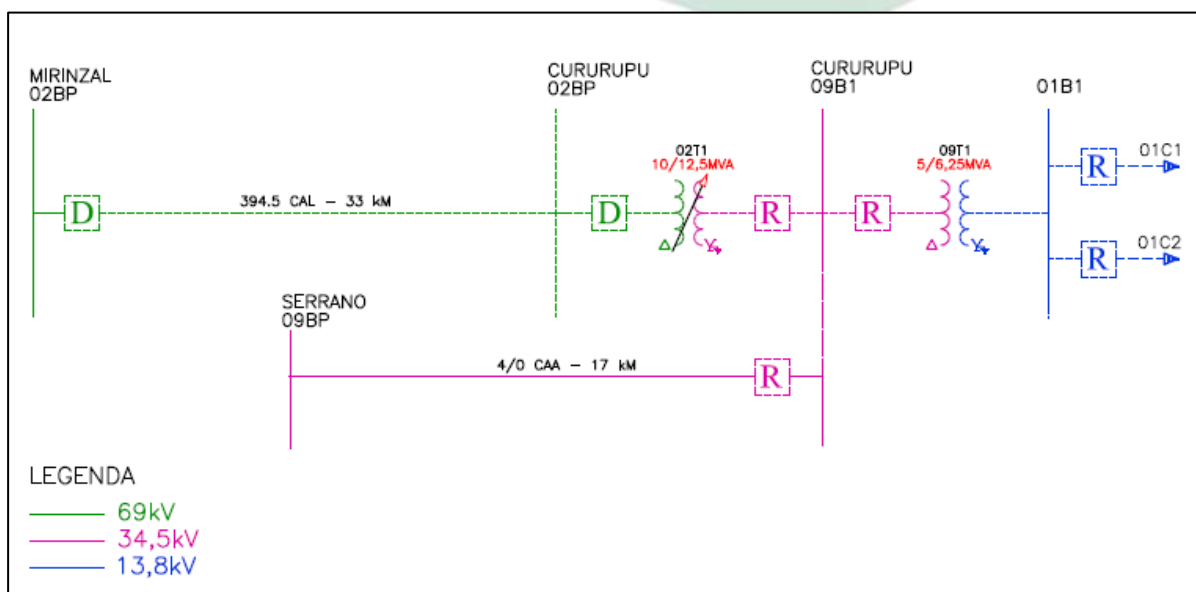
### 6.6. Mercado Futuro

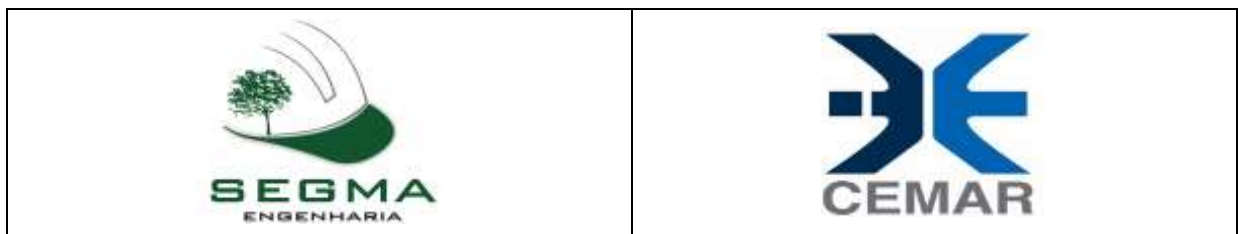
A previsão de cargas (máxima em MW) para o ciclo 2015/2024 pode ser observada na tabela abaixo:

BARRAMENTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cururupu 69kV	-	-	8,58	9,17	9,66	10,14	10,60	11,04	11,46	11,89

A subestação deverá ser preparada para receber as seguintes obras futuras:

- 2º transformador 69/34,5 kV 12,5 MVA ou substituição por 26,6 MVA;
- Pátio 69/13,8 kV (12,5 MVA);
- Expansão do Setor 69 kV, 34,5 kV e 13,8 kV (novos ELs);
- Implantação de BCs em 69/34,5/13,8 kV.





## 7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Como forma a subsidiar uma boa caracterização e avaliação dos impactos adversos e benéficos, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes da implantação e operação da SE Cururupu da CEMAR, faz-se necessário, primeiramente, definir as áreas de influência em que estes impactos irão ocorrer como consta na Resolução CONAMA N° 01/1986, em seu Art. 5°, inciso III.

As Áreas de Influência correspondem aos limites das áreas que poderão ser afetadas pelos impactos positivos e negativos do empreendimento.

### 7.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

Compreende a área necessária para a implantação do empreendimento e que será diretamente atingida por seus impactos, ou seja, corresponde a área em que será instalada a SE Cururupu, sendo uma área total de 8.852,93 m<sup>2</sup>, área esta correspondente a todo o terreno, uma vez que serão realizadas intervenções (limpeza de área).

### 7.2. Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta é representada pela área que sofre os impactos diretos do empreendimento acrescida de um raio de abrangência de 50 metros, estabelecido a partir das características do empreendimento e dos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo esta dimensão estabelecida em virtude do uso e ocupação da terra atual, onde a área tem por característica predominante um ambiente de vegetação secundária conforme imagens abaixo, o que proporciona um cenário de menor magnitude de impactos do empreendimento em questão, porém por conformação, no estudo principal se apresenta com uma área maior conforme Anexo.



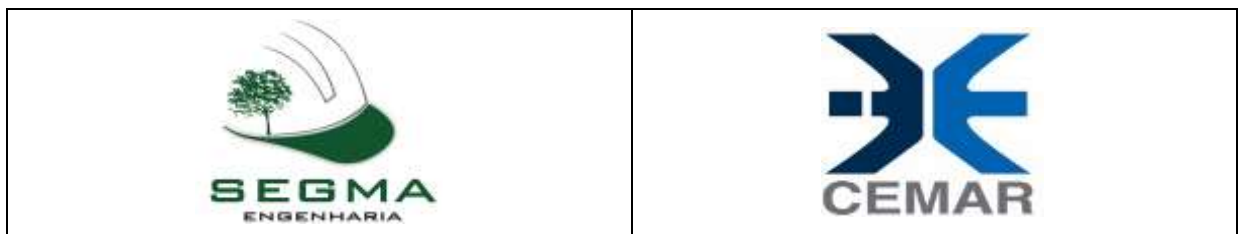
Foto 1: Acesso a Subestação

Foto 2: Frente do terreno

### 7.3. Área de Influência Indireta (AII)

Compreende a área afetada pelos impactos secundários resultantes do empreendimento, sendo seus efeitos considerados menos significativos em relação à ADA e AID. Neste contexto, consideraram-se a área do município de Cururupu. Ver APÊNDICE IV – Mapa da Área de Influência Indireta, do estudo principal do Projeto Cururupu, para que os impactos do empreendimento não sejam minorados.

**SEGMA**  
ENGENHARIA



## 8. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Em estudos ambientais, cuja atividade esteja sujeita ao processo de licenciamento, é de grande importância que se realize a caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico da região, por meio de observações de campo e pesquisas bibliográficas, perfazendo um diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, permitindo que se obtenha uma melhor avaliação dos impactos ambientais gerados.

### 8.1. Meio Físico

O Meio Físico compreende o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas.

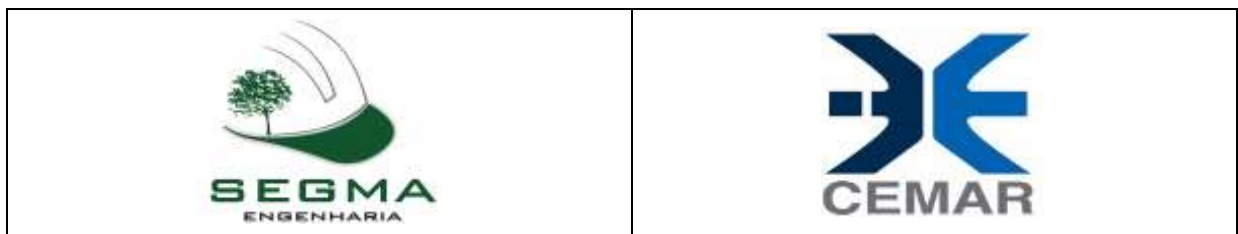
#### 8.1.1. Geologia

O município de Cururupu está inseridos nos domínios da Bacia Sedimentar do Parnaíba, cuja implantação ocorreu sobre os riftes cambroordovicianos de Jaibaras, Jaguarapi, Cococi/Rio Jucá, São Julião e São Raimundo Nonato. Assim, o município está representado pelo Grupo Barreiras; Depósitos de Pântanos e Mangues e pelos Depósitos Aluvionares, e ainda representado pelos Depósitos de Cordões Litorâneos (CORREIA E FILHO et al., 2011).

O Grupo Barreiras é o que tem maior expressão geográfica e aflora, a norte, oeste, sul e leste do município de Cururupu, expondo-se amplamente na sede municipal. São constituídos por uma sequência afossilífera, de coloração variegada, composta predominantemente de arenitos síltico-argilosos, argilas areno-siltosas e leitos conglomeráticos, com predominância de cores avermelhadas e ocorrências de intercalações caulínicas de cores esbranquiçadas. Os sedimentos são comumente mal selecionados e com nítida predominância das frações areia e argila. Formam um relevo de interflúvios tabulares e colinas semiarredondadas, cortadas geralmente em falésias, frente ao oceano (CORREIA E FILHO et al., 2011).

#### 8.1.2. Geomorfologia

A região que abrange o empreendimento tem como formações geomorfológicas os Tabuleiros de São Luis e Alcântara-Guimarães, denominados Tabuleiros Costeiros Maranhenses



pelo IBGE. São sustentados por sedimentos do Grupo Barreiras ou, subordinadamente, por espessos regolitos de arenitos muito intemperizados, de idade cretácica, da Formação Itapecuru. Essa unidade é seccionada por profundas reentrâncias formadas pelas baías ou estuários de Turiaçu, do Cumã e de São Marcos e está delimitada, a sul e sudoeste, pela Superfície do Noroeste do Maranhão e Baixada Maranhense. A norte, os tabuleiros se encerram, por vezes, de forma abrupta, por meio de falésias e paleofalésias, com extensas planícies fluviomarinhas e mangues do litoral noroeste do Maranhão. É representada por extensos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 m). Em situação diversa à observada no conjunto dos tabuleiros, esses tabuleiros dissecados apresentam suscetibilidade à erosão de moderada a alta, em decorrência da franca exposição dos espessos pacotes de arenitos arcoseanos friáveis (BATISTELLA, 2013).

#### 8.1.3. Pedologia

A área de execução do projeto possui a ocorrência da unidade de Formação Itapecuru. Esta Formação data do Cretáceo Superior, e ocupa quase 50% do Estado do Maranhão, onde é a mais importante do ponto de vista social e econômico, por causa de sua extensão e alta densidade demográfica (MOURA, 2002).

Os solos da região estão representados predominantemente por Latossolo Amarelo e Solos de Mangue, conforme apresentado nas Figura abaixo (EMBRAPA, 2016).

SEGMA  
ENGENHARIA



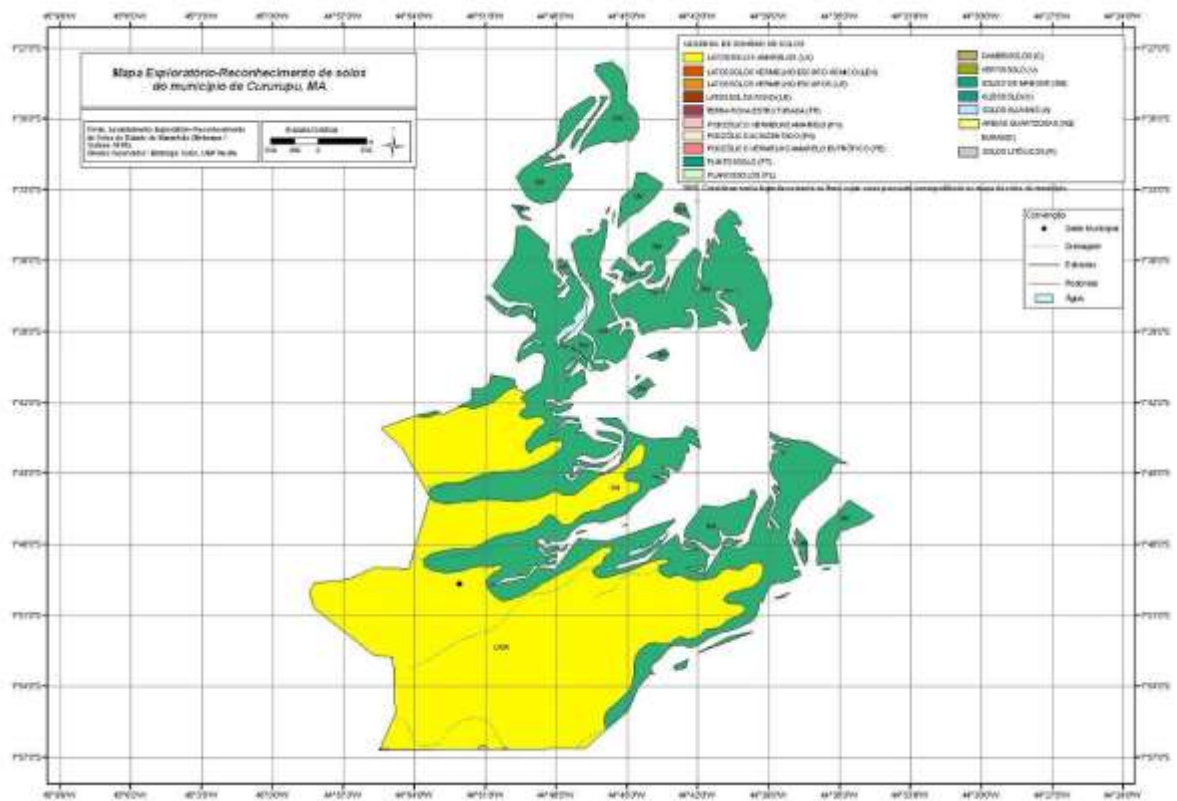
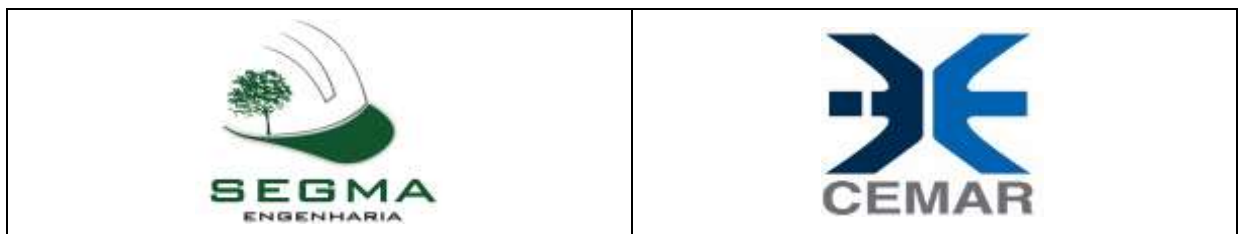
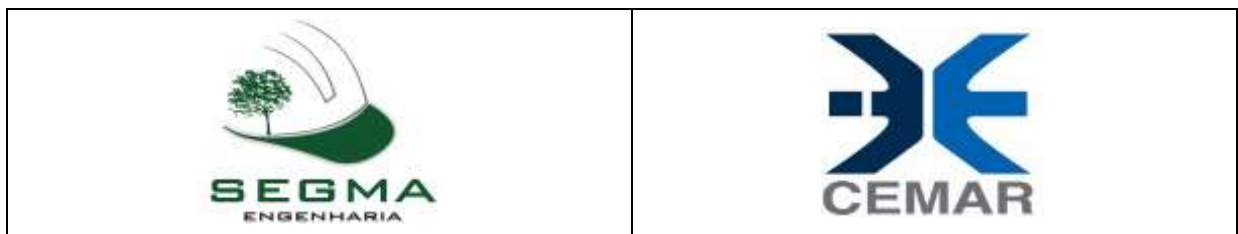


Figura 1: Tipos de solo no município de Cururupu, apresentado pelo Solos do Nordeste. Fonte: EMBRAPA, 2016.

### 8.1.3.1. Latossolo Amarelo

Latossolo Amarelo são solos profundos, bem acentuadamente drenados, com horizonte B latossólico (Bw) de coloração amarelada, de textura média e argilosa. Têm como material de origem mais comum as coberturas de arenoargilosas a argilosas derivadas ou assentadas sobre materiais de várias formações geológicas, sobretudo sedimentares; em pequenas áreas, são originados de materiais afetos ao Grupo Barreiras.

Apresenta fertilidade natural muito baixa, acidez elevada, comumente alta saturação por alumínio e valores muito baixos de soma e saturação por bases. As condições de relevo plano e suave ondulado, sobretudo quando os solos são de textura média, favorecem a utilização agrícola, desde que sejam corrigidas as deficiências de nutrientes. Apresenta boa capacidade de armazenamento de água e efluentes, e bom potencial para uso com mecanização agrícola e agricultura irrigada, além da pecuária. Devido sua baixa fertilidade e acidez elevada, esses solos são exigentes em corretivos e adubos químicos e orgânicos.



#### 8.1.3.2. Solos de Mangues

Solos de Mangues são solos muito mal drenados, com conteúdo alto em sais minerais provenientes da água do mar e em compostos de enxofre, com textura variando desde argilosa até arenosa. Constituídos por sedimentos não consolidados, recentes, geralmente gleizados, formados por material muito fino misturado a materiais orgânicos provenientes principalmente da deposição dos detritos do mangue e da atividade biológica provocada por caranguejos. Ocorrem em baixadas litorâneas, nas proximidades de desembocadura dos rios, margens de lagoas e partes baixas da orla marítima, onde o relevo é plano, às vezes côncavo, aspecto este que, acrescido da oscilação diária das marés, lhes proporciona a condição de má drenagem. Os solos de mangues não são utilizados para a agricultura devido às grandes limitações que apresentam como excesso de água e sais, e aos investimentos que requerem para sua recuperação (BATISTELLA, 2013).

#### 8.1.4. Climatologia

O estado do Maranhão está situado em uma zona de transição do clima semiárido, do interior do Nordeste, para o úmido equatorial, da Amazônia, por este motivo, apresenta diferenças climáticas e pluviométricas. O clima tropical quente e úmido (As), característico da região amazônica, é predominante no oeste do estado, enquanto nas demais regiões, o clima é tropical quente e semiúmido (Aw).

O município de Cururupu está localizado na Região Norte Maranhense, Microrregião Litoral Ocidental Maranhense, com altitude da sede de 12 metros acima do nível do mar. A variação térmica durante o ano é pequena, com uma média de 5°C. O clima da região do município, segundo a classificação de Köppen, é tropical (Aw') com dois períodos bem definidos: um chuvoso de janeiro a julho, e outro seco correspondente aos meses de agosto a dezembro. No período seco as precipitações pluviométricas variam de 11 a 57 mm, e no período chuvoso variam de 139 a 429 mm, com média mensal de 282,7 mm. Segundo dados referentes ao período de 1961 a 1990 a média anual fica em torno 2.109 mm (CLIMATEMPO, 2016), conforme dados abaixo.

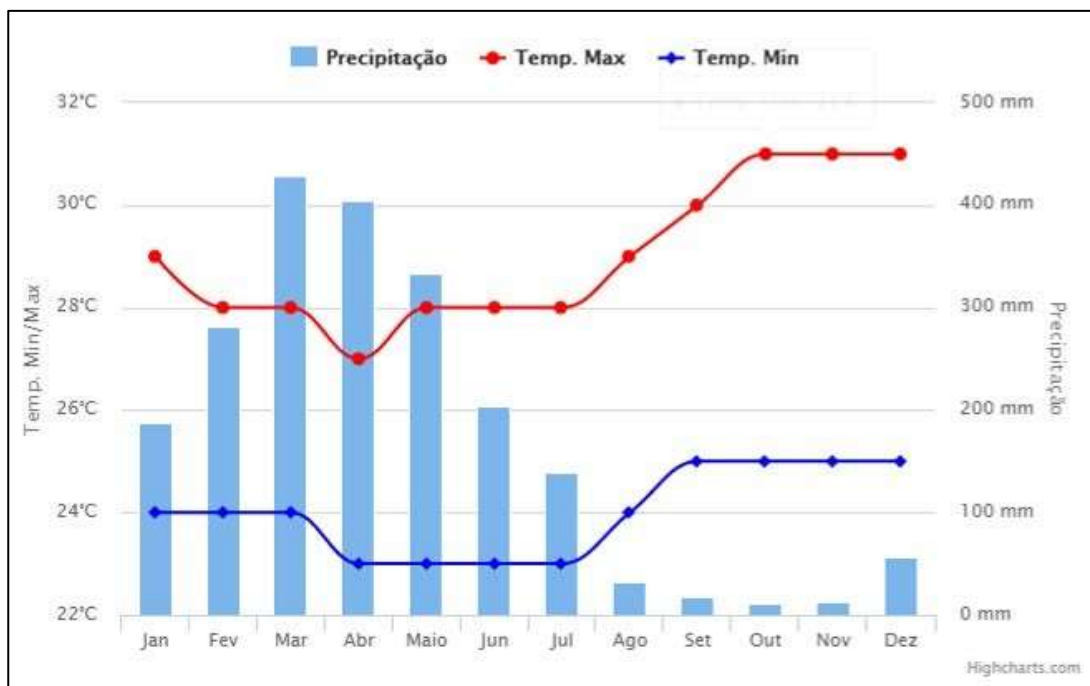
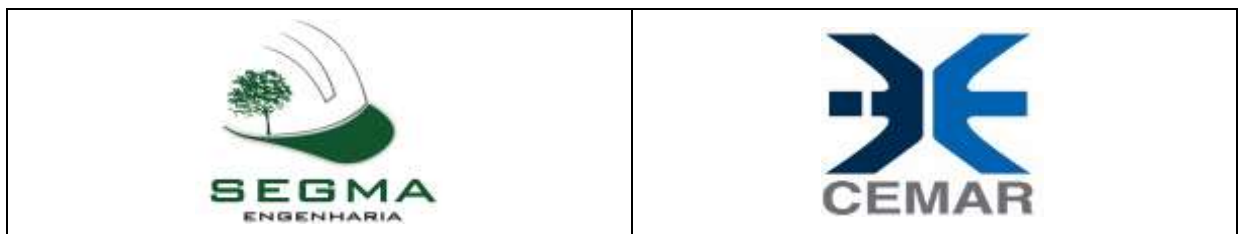


Figura 2: Médias mensais de Temperatura mínima (°C), Temperatura máxima (°C) e Precipitação (mm) para o município de Cururupu, MA. Fonte: CLIMATEMPO, 2016.

Tabela 1: Médias mensais de Temperatura mínima (°C), Temperatura máxima (°C) e Precipitação (mm) para o município de Cururupu, MA.

Mês	Mínimo (°C)	Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	24°	29°	187
Fevereiro	24°	28°	282
Março	24°	28°	429
Abril	23°	27°	404
Maio	23°	28°	334
Junho	23°	28°	204
Julho	23°	28°	139
Agosto	24°	29°	32
Setembro	25°	30°	17
Outubro	25°	31°	11
Novembro	25°	31°	13

Fonte: CLIMATEMPO, 2016.



#### 8.1.5. Hidrografia

O Maranhão é o único estado do Nordeste que menos se identifica com as características hidrológicas da região, pois não há estiagem e nem escassez de recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, em seu território. A área do projeto está inserida na bacia do Sistema hidrográfico litoral ocidental

A área do projeto está localizada sobre as micro bacias hidrográficas dos rios Cururupu-Liconde que são drenados para a baía Cabelo da Velha no oceano Atlântico. Essas bacias reúnem rios de trajetos curtos com características amazônicas. Todos estão sob constante influência das marés, apresentando grandes larguras, próximo à foz, orlados pela vegetação de mangue.

O município de Cururupu apresenta um domínio hidrogeológico do aquífero poroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos consolidados do Grupo Barreiras (Enb), sendo as vazões predominantes inferiores a  $2,0\text{m}^3/\text{h}$ , porém em algumas áreas podem apresentar valores bem superiores (máximas de  $17,6\text{ m}^3/\text{h}$ ), quando os poços tubulares captam água dos estratos inferiores, mais arenosos

#### 8.2. Meio Biótico

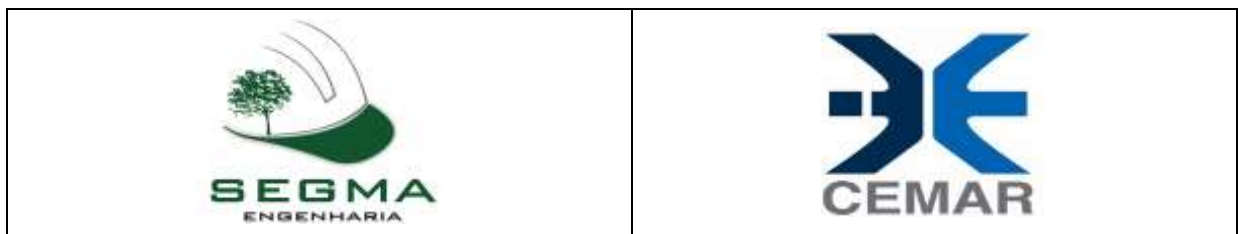
A fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.

##### 8.2.1. Flora

A área do projeto está inserida no Bioma do Amazônia (IBGE, 2016), a vegetação da Amazônia possui uma flora muito rica, espécies de angiospermas arbóreas e arbustivas em todo o Brasil (Castro, 1994). Pode-se verificar por Marques et al. (2011), e constatado ao longo do traçado, que ocorreu uma predominância de vegetação composta por Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Turneraceae.

Na área pode-se verificar que a composição da vegetação está com diferentes fitofisionomia, onde se verificou presença de mata (pequenos fragmentos), capoeira, capoeirinha, áreas de abertas (utilizadas para pecuária), roça de subsistência, babaçu e áreas de campo. Vale salientar que o grau de antropismo é bastante elevado.

O empreendimento está localizado na Área de Proteção Ambiental nas Reentrâncias Maranhenses, a qual tem o objetivo de disciplinar o uso e ocupação do solo, a exploração dos



recursos de origem animal e vegetal e atividades de pesca flúvio – marinhas. Esta APA possui extensos manguezais com elevada produtividade pesqueira em toda costa ocidental maranhense (VIARURAL, 2016).

### 8.2.2. Fauna

De acordo com a base de dados do Ministério do Meio Ambiente a área se localiza inserida no bioma Amazônia. Na Amazônia maranhense 470 espécies foram registradas residentes no estado, sendo 122 (26,0%) altamente específicas de habitats primários e incomuns em abundância, sendo, portanto, classificadas com alto nível de vulnerabilidade local. A ictiofauna da região maranhense pertencente à Amazônia Oriental Brasileira está representada por 109 espécies, distribuídas em 33 famílias. É representado por duas espécies da classe Condricthyes (tubarões e arraias), distribuídas em duas famílias (Pristidae e Potamotrygonidae), e 59 espécies da classe Osteichthyes (peixes ósseos) (DE CASTRO & DOURADO, 2011).

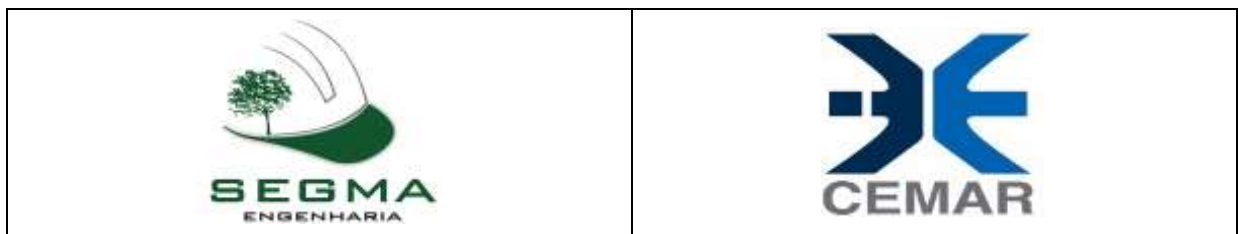
As informações de registros da herpetofauna maranhense ainda são escassas e pontuais em algumas Unidades de Conservação, em virtude da mudança de uso e ocupação da terra nesta porção da Amazônia Oriental, ocasionando em perda de habitat. No entanto, apesar de poucos inventários biológicos, os levantamentos realizados registraram um total de 80 espécies, sendo 30 de anfíbios (anuros), 28 lagartos, 2 anfisbenídeos, 19 cobras e 2 tartarugas (BARRETO et al. 2011).

Os mamíferos registrados na porção amazônica do estado do Maranhão totalizam 124 espécies, pertencentes a 34 famílias de nove ordens de mamíferos. As ordens com maior representatividade são dos morcegos, roedores, carnívoros e marsupiais didelfimorfos (“mucuras”), com 47, 21, 17 e 15 espécies, respectivamente. Assim, as 77 espécies não voadoras da Amazônia maranhense representariam 21,5% da diversidade de espécies de mamíferos terrestres não voadores do Brasil e 24,8% da porção amazônica. Desse total, 12 (15,6%) são consideradas nacionalmente ameaçadas de extinção, enquanto 14 (18,4%) são a nível estadual (DE OLIVEIRA et al. 2011).

### 8.3. Meio Socioeconômico

Abrange o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconômica propriamente dita. O empreendimento será construído no município de Cururupu.

Cururupu tem a população de 32.652 sendo destas 16.599 homens e 16.053 mulheres e possui 6.682 matrículas no ensino fundamental e 1.402 no ensino médio, o município tem IDHM de



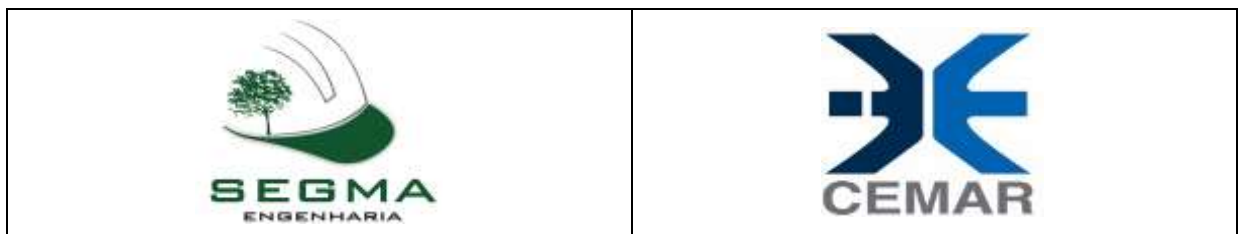
0,612, o PIB per capita é de 5.039,98, o PIB é de 156.990 mil reais e possui 24 estabelecimentos de saúde do SUS. O município de Cururupu possui valor adicionado bruto na agropecuária de 37.980 mil reais, na indústria de 5.061 mil reais e no serviço de 43.263 mil reais.

### 8.3.1. Energia

O fornecimento de energia elétrica nos 217 municípios do Maranhão é realizado pela CEMAR (Companhia Energética do Maranhão), única distribuidora de energia em todo o estado, possuindo quatro Unidades de Negócios, distribuídas nas cidades de São Luís, Bacabal, Timon e Imperatriz, atendendo e beneficiando cerca 2 milhões de clientes.

Atualmente a CEMAR é referência em modelo de gestão financeira e continua investindo em sua estrutura visando atender as expectativas e necessidades de seus clientes.





## 9. Metodologia adotada

Na avaliação dos impactos, foi utilizada uma matriz de impactos ambientais simplificados onde foram analisados os principais impactos ocasionados pela construção do empreendimento, analisando-os sob diversos aspectos relacionados a seguir.

O método matricial é utilizado para a avaliação e descrição dos impactos identificados ou previstos pelas ações de implantação e operação do empreendimento sobre o sistema ambiental que o comportará, considerando tanto da área de influência direta quanto da área de influência indireta do empreendimento. Esse método proporciona o disciplinamento na pesquisa das possibilidades de impactos.

A matriz de correlação “causa x efeito”, aqui apresentada, foi elaborada tomando-se base o método de Leopold et al. (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Na matriz, as ações potencialmente impactantes, em todas as fases do projeto, são dispostas no eixo horizontal (linhas), enquanto os parâmetros ambientais (elementos impactados), são dispostos no eixo vertical (colunas), tanto para a área de influência indireta, como para a direta.

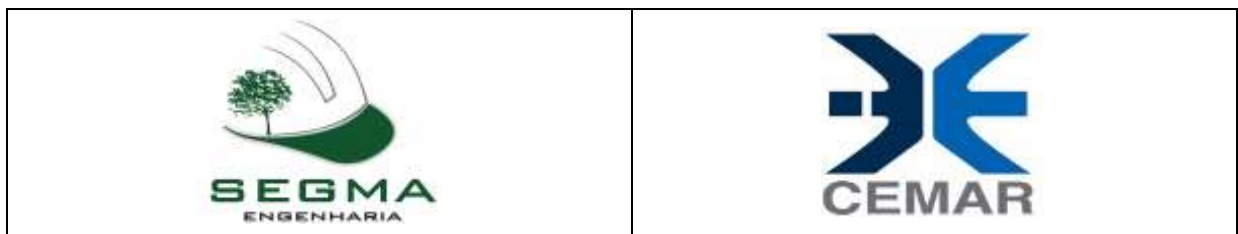
O cruzamento de cada ação impactante com o componente ambiental corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema abaixo.

<b>Componentes do Sistema Ambiental</b>	<b>Parâmetros Yj do Sistema Ambiental (Impactado)</b>
<b>Componentes do Projeto</b>	<b>Impacto Xi, Yj</b>
<b>Componentes Xi do Projeto (Impactante)</b>	<b>Impacto Xi, Yj</b>

Para o presente estudo, o impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas, causadas pelas ações do empreendimento nas fases de seu projeto.

Os conceitos dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos, estão apresentados a seguir.

A célula matricial comportará os atributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o CARÁTER; e no esquerdo inferior, a MAGNITUDE, no direito superior, a IMPORTÂNCIA,



e no direito inferior, a DURAÇÃO.

CARÁTER	IMPORTÂNCIA
MAGNITUDE	DURAÇÃO

Dessa forma, um impacto de caráter benéfico, média magnitude, importância significativa e longa duração são representados pela configuração apresentada a seguir:

+	3
M	6

Para aqueles impactos investigados, mas que só poderão ser definidos mediante monitoramento, ou para impacto irrelevante, utilizou-se a simbologia a seguir:

0	0
0	0

No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos parâmetros ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impacto tenha sido analisada para todas as células. Dessa forma, esta célula encontra-se em branco, indicando que a possibilidade de impacto foi considerada, mas foi descartada.

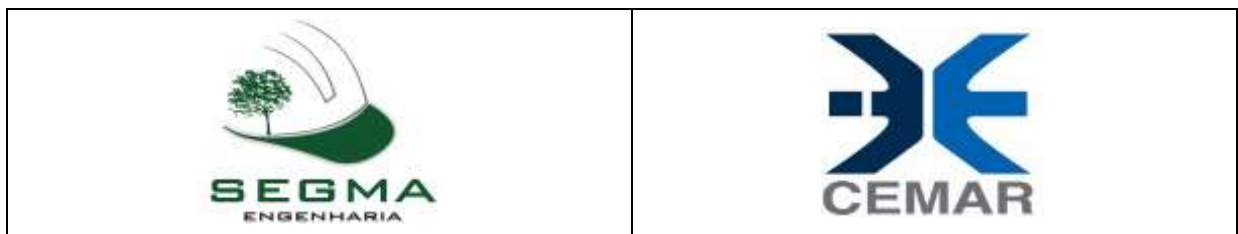
#### Conceituação dos Atributos utilizados na Matriz “Causa x Efeito” e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos

ATRIBUTO	PARÂMETRO DE VALORAÇÃO	SÍMBOLO
<b>CARÁTER</b> É uma característica de valor.	<b>BENÉFICO (positivo)</b> Quando a ação resulta na melhoria de qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	+
	<b>ADVERSO (negativo)</b> Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	-
<b>MAGNITUDE</b> Grandeza que expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações	<b>GRANDE</b> Causa alteração no fator ou parâmetro ambiental de grande extensão.	G
	<b>MÉDIA</b> Causa alteração do fator ou parâmetro ambiental de média extensão.	M





poderão produzir num dado componente.	<b>PEQUENA</b> Causa alteração fator ou no parâmetro ambiental de pequena extensão.	P
<b>IMPORTÂNCIA</b> Ponderação do grau de significação de um impacto ambiental em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos.	<b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica em alteração da qualidade de vida.	1
	<b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação a outros impactos, assume dimensões recuperáveis para a qualidade.	2
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda (ou melhoria) da qualidade de vida.	3
<b>DURAÇÃO</b> Característica temporal do impacto	<b>CURTA</b> Quando o impacto dura 90 (noventa) dias ou menos após a ação.	4
	<b>MÉDIO</b> Quando o impacto dura de 91 (noventa e um) a 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias após a ação.	5
	<b>LONGA</b> Quando o impacto dura 366 (trezentos e sessenta e seis) dias ou mais, após a ação.	6



## 9.1. Descrição dos Aspectos e Avaliação dos Impactos Ambientais

Na matriz de impacto proposta nesta avaliação (APÊNDICE I), estão listados os aspectos potencialmente impactantes com o advento da instalação do empreendimento proposto, no entanto tomou-se como base quase que em sua totalidade os aspectos da instalação do alimentador. Tal fator está exatamente inter-relacionados a alguma área de influência dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos.

Nos tópicos subsequentes estes fatores foram devidamente descritos levando-se em consideração as suas características de CARÁTER (Benéfico ou Adverso), MAGNITUDE (Pequena, Média ou Grande), IMPORTÂNCIA (Não significativa, Moderada ou Significativa) e DURAÇÃO (de Curto, Médio ou Longo Prazo).

### 9.1.1. Fase de Implantação da SE Cururupu

#### Escolha da área

**Descrição do Aspecto:** Decisão inicial que vem ao encontro das demandas e necessidades locais, causando expectativas por parte da comunidade, dos diversos setores empreendedores e industriais.

**Avaliação do Impacto:** Em sua maioria serão impactos benéficos, de grande magnitude, longa duração e significativos.

#### Divulgação do empreendimento junto à comunidade local:

**Descrição do Aspecto:** A implantação do empreendimento acarreta na necessidade da realização do detalhamento do projeto a ser implantado para a comunidade em geral.

**Avaliação do Impacto:** Impacto benéfico, de grande magnitude e de média duração.

#### Ruídos e vibrações

**Descrição do Aspecto:** Na execução de serviços para instalação da SE Cururupu, haverá aumento da estrutura de transporte e de tráfego, além da operação de determinados equipamentos, provocando ruídos e vibrações temporários que causarão desconforto aos operários e vizinhança das áreas da mesma.

**Avaliação do Impacto:** Impacto adverso, de pequena magnitude, curta duração e não significativo. No entanto ocasiona por sua vez também o crescimento da demanda no mercado de trabalho regional para a operação dos equipamentos.



#### Poluição hídrica

**Descrição do Aspecto:** Insignificante

#### Geração de resíduos sólidos

**Descrição do Aspecto:** Para a implantação da SE Cururupu haverá a geração de resíduos sólidos como: solo, madeiras, plásticos, fiação elétrica, entre outros, comumente chamados de entulhos de obras e também oriundo da limpeza de área. Não sendo previsto volumes significativos de resíduos durante a fase de operação.

**Avaliação do Impacto:** Impacto adverso, de pequena magnitude, média duração.

#### Remoção de vegetação

**Descrição do Aspecto:** Para a implantação da SE Cururupu será necessária a retirada da camada vegetal do terreno.

**Avaliação do Impacto:** Os impactos ocasionados à vegetação são de caráter adverso, de média magnitude, e longa duração. Podendo ocasionar em média duração processos erosivos.

#### Alteração no Tráfego

**Descrição do Aspecto:** Pode ocorrer algum tipo de transtorno para os usuários da via de acesso a área onde será instalada a SE Cururupu oriundos do fluxo de veículos e carga para a implantação, além de potencializar a ocorrência de acidentes.

**Avaliação do Impacto:** Impacto adverso, pequena magnitude, curta duração.

#### Contaminação do Ar

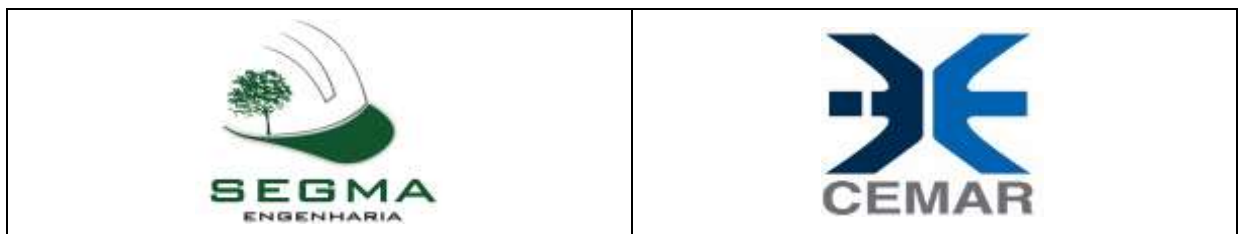
**Descrição do aspecto:** O aumento da estrutura de transporte e de tráfego de máquinas e veículos durante a execução da obra na via de acesso rodovia BR 308, além da operação de determinados equipamentos deverá lançar na atmosfera, poluentes como monóxido de carbono, materiais particulados (poeira), causando alteração temporária na qualidade do ar e trazendo desconforto aos transeuntes.

**Avaliação do Impacto:** Impacto adverso, de pequena magnitude e curta duração.

#### 9.1.2. Fase de Operação da SE Cururupu:

#### Disponibilização de energia elétrica

**Descrição do aspecto:** A disponibilização de energia elétrica causa um efeito altamente promissor nos mais variados setores da sociedade. Tipo de energia fundamental para uma



sociedade que se propaga de forma exponencial nos ramos da indústria, da tecnologia e da informação.

**Avaliação do Impacto:** Impactos significativamente benéficos, de grande magnitude, longa duração e de significativa importância.

#### Riscos para a fauna local

**Descrição do aspecto:** Não oferece risco para a fauna devido a área antropizada, no entanto há a possibilidade de conforme o caso, afetar indivíduos rastejantes.

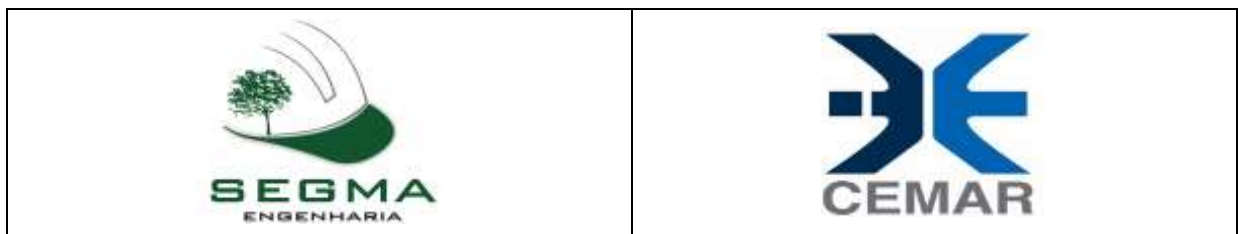
**Avaliação do Impacto:** Insignificante

#### 9.2. Análise de Impactos

Após análise dos aspectos e impactos supracitados, em conjunto com os resultados alcançados, através da matriz de impactos ambientais, verificou-se que os impactos adversos se encontram na fase de implantação do empreendimento, etapa em que há limpeza de área com a retirada da camada vegetal, conforme identificado na matriz, exposição do solo à erosão e emissão de particulado.

A quantidade de impactos benéficos do empreendimento (53,3%) supera o número de impactos adversos (46,7%). Sendo a maioria dos impactos de pequena magnitude (61,5%) e importância não significativa (46,7%). Verifica-se que apenas dois dos seis impactos de longa duração são de caráter adverso, sendo então, a maioria dos impactos de longa duração de caráter benéficos, demonstrando os significativos e duradouros benefícios decorrentes da implantação do empreendimento.

SEGMA  
ENGENHARIA



## 10. MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

De posse da análise qualitativa e quantitativa dos possíveis impactos, este tópico irá apresentar as medidas que serão adotadas para minimizar os efeitos adversos e potencializar os benéficos do empreendimento.

### 10.1. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva dos maquinários é uma medida de grande importância, pois além de prevenir interferências negativas sobre o meio, como à emissão de combustíveis fósseis e ruídos fora dos padrões estabelecidos, reduz as possibilidades de contaminação do solo e recursos hídricos, e ainda diminui ou elimina a ocorrência de acidentes de trabalho.

Além disso, a manutenção da Subestação é um procedimento que previne a queda de desempenho e paradas não programadas de energia elétrica, que causam prejuízos tanto aos clientes atendidos, quanto às empresas e partes envolvidas financeiramente no projeto, reduzindo ou prevenindo também a ocorrência de acidentes.

Esta é uma ferramenta baseada no tempo de vida útil das peças e componentes da Subestação, onde são estipuladas datas para troca e/ou manutenção dos mesmos, utilizando-se de dados estatísticos, secundários e históricos do empreendimento, de manutenção e/ou reparos executados previamente.

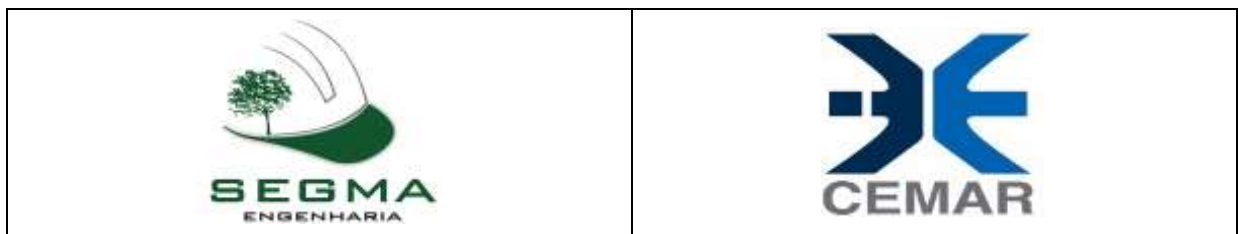
### 10.2. Umectação da área em obra

A adoção dessa medida implicará diretamente na redução da emissão de particulados e deve ser executada no decorrer das atividades de movimentação de solo e terraplenagem. A umectação auxiliará na agregação dos particulados com as gotículas de água, impedindo ou dificultando a sua suspensão.

No transporte de solos é de grande importância que seja adotado o procedimento de enlonamento dos caminhões basculantes, visando à redução ou eliminação da dispersão dos particulados, impedindo a ação direta do vento sobre este material.

### 10.3. Sinalização de Segurança

A adoção de sinalização de segurança é necessária para advertir e indicar acerca dos riscos existentes no local de trabalho, organizar as atividades, identificarem



os equipamentos de segurança, delimitar as áreas, advertir contra riscos e prevenir acidentes de trabalho, de acordo com os critérios estabelecidos para implantação, manutenção e operação da SE Cururupu.

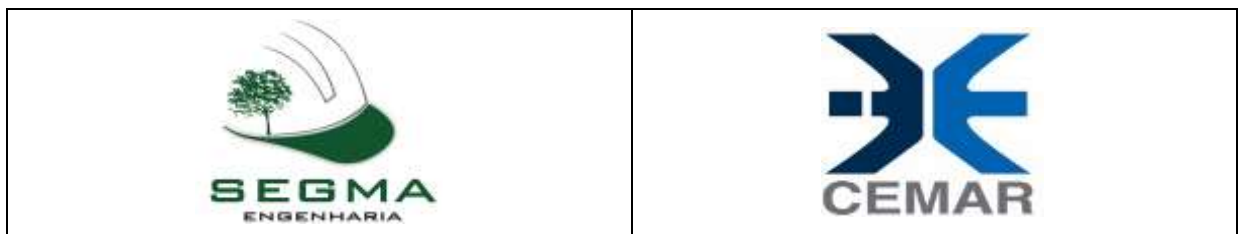
#### 10.4. Uso dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's)

Essa medida é essencial para a manutenção e prevenção da saúde e segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho. O Equipamento de Proteção Individual (EPI) deve ser fornecido pela empresa aos empregados, gratuitamente, adequado ao tipo de atividade e risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sendo obrigatório seu uso e conservação pelo trabalhador.

#### 10.5. Manejo dos resíduos sólidos

O processo de implantação e manutenção da subestação gera resíduos sólidos que devem seguir a Norma de Procedimento Interna da Companhia – CEMAR nº 12.007 – Gestão De Resíduos que rege o gerenciamento dos resíduos gerados na fase de implantação da SE Cururupu. Em relação às sobras de material, como cabos, isoladores, parafusos, concreto etc., serão encaminhados ao Centro de Distribuição da CEMAR mais próximo e serão vendidos ou doados como sucata. Os resíduos sanitários serão destinados à empresa específica de tratamento da região. Não haverá geração de resíduos orgânicos na obra, pois a previsão é que seja firmada parceria com restaurante da região.

**SEGMA**  
ENGENHARIA



## 11. PROGRAMAS AMBIENTAIS

### 11.1. Programa de Manutenção Preventiva

#### Objetivo

Realizar a manutenção periódica dos maquinários, caminhões, peças e componentes da Subestação, com frequências devidamente planejadas, prevenindo ou mitigando impactos adversos sobre o meio, assim como reduzindo os riscos de acidentes e ocorrências indesejáveis.

#### Metodologia

Pré-estabelecer datas e horários adequados para a execução dos procedimentos de manutenção, com controle dos componentes que foram inspecionados, de forma a garantir a integridade e o bom funcionamento dos veículos.

As manutenções dos veículos devem ocorrer em local próprio e exclusivo para esta atividade, comportando cobertura, ferramentas adequadas, solo impermeabilizado (para não ocorrerem infiltrações), canaletas para contenção e direcionamento dos fluidos até a caixa separadora de água e óleo;

Todos os óleos resultantes das manutenções deverão ser recolhidos por empresa especializada, dando uma destinação final adequada;

### 11.2. Programa de Saúde Segurança e Meio Ambiente

#### Objetivo

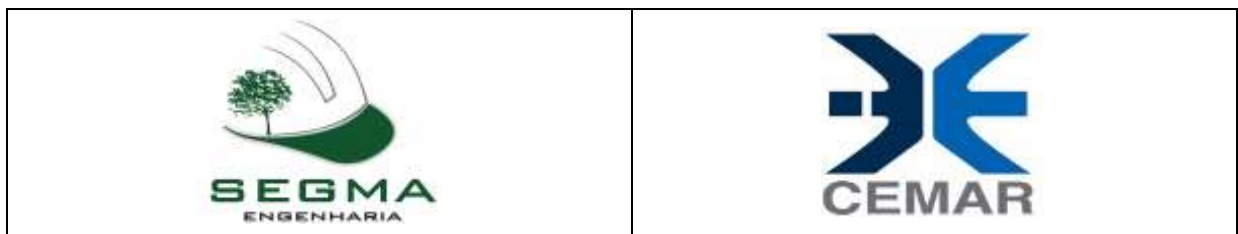
Promover a integridade da saúde e a segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho, sob supervisão e orientação de um Técnico de Segurança do Trabalho, instruindo e capacitando os funcionários sobre os procedimentos operacionais corretos, além de incentivar e adotar medidas de contenção, prevenção de acidentes e de minimização de impactos ambientais decorrentes das atividades executadas.

### 11.3. Subprograma de Capacitação e Treinamento de Funcionários

#### Metodologia

Apresentar os objetivos, metas, missão, visão e políticas da empresa, instruindo o contratado sobre as atividades do empreendimento e o auxiliando na compreensão de sua função;

Promover a todos os funcionários, palestras, ações e treinamentos que os



capacitem para o desempenho de suas devidas atividades, antes de efetivamente exercê-las, de tal forma que adquiram conhecimento e segurança suficientes para a execução de suas funções, prevenindo e evitando acidentes de trabalho e impactos ambientais negativos; Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI), com Certificados de Aprovação (CA) para os trabalhadores, de acordo com as respectivas funções. Os colaboradores deverão assinar, no momento de recebimento dos EPI's, uma ficha assumindo a responsabilidade sobre a integridade dos equipamentos e confirmação de aquisição dos mesmos. Por sua vez, a empresa se responsabiliza em realizar a troca dos EPI's, de acordo com seu desgaste e vencimento.

Informar e instruir sobre a importância e a forma adequada de utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), na prevenção de acidentes de trabalho, assim como informar sobre a responsabilidade de mantê-los em boas condições, seguindo a NR 6/1978, que trata dos EPI's;

#### 11.4. Subprograma de Sinalização

##### Metodologia

Instalar placas, fitas e/ou faixas de sinalização (verticais e/ou horizontais) ilustrativas nas áreas de risco e outras consideradas importantes à segurança do trabalhador e a prevenção de impactos ambientais; seguir as normas técnicas ABNT NBR 8664/1984, NBR 7276/2005, NBR 6535/2005 e NR 26; Informar aos trabalhadores a respeito do significado de cada símbolo e cor, das sinalizações instaladas, assim como orientar sobre a importância do seu cumprimento.

#### 11.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

##### Objetivo

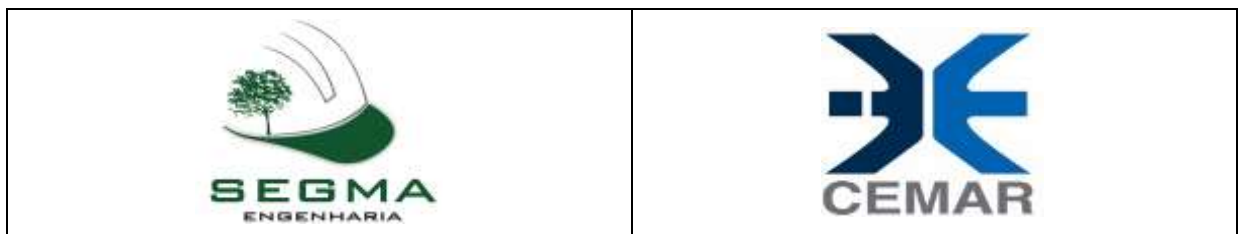
Estabelecer a metodologia de acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados pelo empreendimento com base na Norma Interna de Procedimento CEMAR nº 12007, diminuindo a incidência de impactos ambientais adversos.

##### Metodologia

Para a criação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devem ser seguidas as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº12.305 de 2010, possuindo o conteúdo mínimo estabelecido no artigo 21 desta lei:

- I - Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a





origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

- Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;

- Ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (quando couber), na forma do art. 31;

- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

- Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

- Normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;- critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.



## 11.6. Programa de Controle de Processos Erosivos

### Objetivo

Estabelecer as medidas preventivas e corretivas para o controle dos processos erosivos, buscando reduzir a erosão laminar e linear dentro da área da Subestação, promovendo condições para a estabilidade do solo. A existência desse programa irá depender da ocorrência deste impacto durante o procedimento de instalação ou operação da obra.

### Metodologia

Caracterizar, monitorar e controlar as áreas críticas, os fatores e mecanismos desencadeadores de processos erosivos e identificar os pontos com maiores concentrações de erosões laminares e lineares; identificar os pontos de declividade acentuados, pois nestes locais a infiltração de água no solo diminui e o escoamento superficial aumenta, favorecendo os processos erosivos; realizar obras de contenção de erosões e instabilidade do solo, quando necessário.

## 12. Síntese da avaliação ambiental

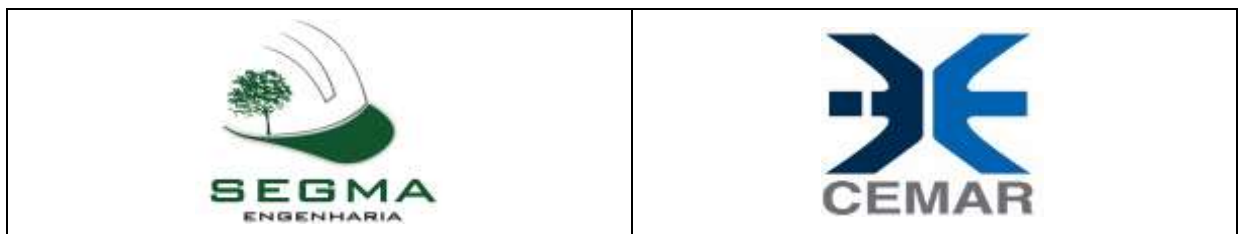
IMPACTOS ADVERSOS PREVISTOS	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO
Ruídos e vibração	Utilização de horário pertinente com a atividade
Geração de resíduos sólidos	Programa de gerenciamento dos resíduos; sub-programa de treinamento e capacitação;
Remoção de vegetação	Programa de controle de processos erosivos; programa de gerenciamento dos resíduos.
Alteração do tráfego	Sub-programa de sinalização; utilização de horário pertinente a atividade.
Contaminação do ar	Programa de manutenção preventiva; umectação da área; Programa de saúde, segurança e Meio Ambiente



Acidente de trabalho

Programa de saúde, segurança e Meio Ambiente; Uso de EPI's





### 13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer empreendimento gera impactos, independente da fase, sendo instalação ou operação, porém o que se considera para uma avaliação sensata dos impactos gerados, incluindo medidas mitigadoras, procedimentos e projeções específicas, para a correção de problemas ambientais necessários, é uma adequada verificação de magnitude dos impactos de forma a mensurar as consequências e prever as medidas corretivas cabíveis para o empreendimento.

Neste contexto a Companhia Energética do Maranhão – CEMAR, por ser uma empresa preocupada em manter a qualidade de seus serviços e satisfazer a necessidade de seus clientes, está empenhada em desenvolver mais um projeto que compreende a Subestação Associada Cururupu, a qual beneficiará diversos clientes de vários municípios maranhenses.

O fornecimento de energia elétrica promove o desenvolvimento socioeconômico de uma região, melhorando a qualidade de vida da população beneficiada, gerando mais empregos e fluxo de capital, sendo considerado um serviço indispensável às gerações atuais. Por este motivo, ressalta-se a importância deste empreendimento em diversos aspectos sociais e econômicos, sendo os impactos negativos originados da implantação e operação da atividade, previamente estudada neste Relatório Ambiental Simplificado - RAS, evitando que atinjam grandes proporções sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

De acordo com os dados adquiridos neste estudo, conclui-se que o empreendimento será viável desde que sejam executadas as medidas e programas ambientais propostos com forma de minimizar os possíveis impactos adversos listados e colaborando para a potencialização dos impactos positivos que serão gerados pelo empreendimento.

Portanto, este RAS apresenta-se como subsídio à obtenção da Licença Ambiental Subestação Associada Cururupu, pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA possibilitando o correto andamento da atividade, de acordo com as normas e diretrizes ambientais vigentes.

Carlos Eugênio Pereira Moreira  
Eng. Ambiental e de Segurança do Trabalho  
CRE nº 1110476140 RN

SEGMA Engenharia e Consultoria LTDA  
Meio Ambiente e Segurança do Trabalho  
CNPJ: 17.587.062/0001-44



## REFÊRENCIAS

- ATLAS DO MARANHÃO. **Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico**. Laboratório de Geoprocessamento da UEMA. São Luís: GEPLAN. 2002;
- CEMAR**, Companhia Energética do Maranhão, NT GEPEX.012.01. Construção de Linhas de Subtransmissão, Norma Técnica revisada em 16/10/2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2013.
- IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômico e Cartográfico. **Indicadores Ambientais do Estado do Maranhão**. 37p. São Luís: IMESC, 2009.
- MARANHÃO, 2002. **Atlas do Maranhão**. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico/Laboratório de Geoprocessamento - UEMA. São Luís: GEPLAN.
- MOREIRA, M. S. **Estratégia e Implantação de Sistema de Gestão Ambiental modelo ISO 14000**. Ed Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte.2001.
- VEROCAI, Iara. **Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental**, 1 ed, Apostila (2003).
- FEITOSA. A. C. **Evolução Morfogenética do Litoral Norte da Ilha do Maranhão**. Rio Claro. UNESP. 1989
- GUERRA, A. J. T. & MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio Janeiro. Bertrand Brasil, 2006
- Norma de Procedimento nº 12.007/2016 – Gestão de Resíduos Sólidos - CEMAR

SEGMA  
ENGENHARIA



## ANEXO

- I. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS
- II. REGISTRO FOTOGRÁFICO
- III. TRANSFORMADOR 69/34,5 KV - 12,5 MVA
- IV. TRANSFORMADOR 34,5/13,8 KV - 6,25 MVA
- V. PROJETO DE ATERRAMENTO**
- VI. MAPA DA ÁREA DE INFLUENCIA INDIRETA
- VII.





## I. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

**SEGMA**  
ENGENHARIA



## II. REGISTRO FOTOGRÁFICO

**SEGMA**  
ENGENHARIA





Acesso ao terreno da subestação, estando a esquerda da foto.



Visão do terreno de frente a futura subestação.



Visão Frontal do terreno, onde percebe-se a presença predominante de vegetação arbustiva



Visão do confrontante esquerdo da área de implantação da SE