



---

**BIOTECH AMBIENTAL LTDA**

Rua Elpídio Gomes, 1.143 – CEP 14160-620 – Sertãozinho – SP  
Fone/Fax: (16) 3942-2372 - E-mail: [biotech@biotechambiental.com.br](mailto:biotech@biotechambiental.com.br)  
[WWW.biotechambiental.com.br](http://WWW.biotechambiental.com.br)

**- RAS -**

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO PARA  
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA 69 KV COM 18 KM -  
LARANJAL JARÍ (AP) / MONTE DOURADO (PA)**

**COMPLEMENTAÇÃO**

**ESTADO DO PARÁ**

Março 2014



Centrais Elétricas do Pará S.A. – Celpa - EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL  
Rodovia Augusto Montenegro, km 8,5 | Belém - PA | CEP 66823-010 | CNPJ 04.895.728/0001-80  
Central de Atendimento ao Cliente - 0800 091 0196

A

**CELPA - Centrais Elétricas do Pará - EM RECUPERAÇÃO**

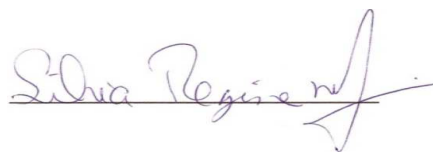
**Ref.: COMPLEMENTAÇÃO AO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS PARA O SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 69kV - JARI/MONTE DOURADO, localizada entre os estados do Pará e Amapá.**

Prezados Srs.:

Em atendimento à carta/ofício OF 02001.000817/2014.15 COEND/IBAMA de 29 de janeiro de 2014, vimos por meio desta apresentar as complementações solicitadas referentes ao Relatório Ambiental Simplificado – RAS para o Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69kV\_Jari/Monte Dourado, com 18 km de extensão, localizada entre os estados do Pará e Amapá.

Sem mais para o momento.

Atenciosamente,



**Eng. Agro. Silvia Regina Meira**

**CREA: 5060300133  
Responsável Técnica**

Sertãozinho, 27 de Fevereiro de 2014.

## ÍNDICE

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DE EMPREENDEDOR.....</b>	<b>11</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. REMEMORANDO O EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. LOCALIZAÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. BREVE DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>4. A COMPLEMENTAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. OBJETIVO DA COMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. RESUMO DOS TÓPICOS SOLICITADOS PARA COMPLEMENTAÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>5. DESENVOLVIMENTO DOS TÓPICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.1. As intervenções necessárias nas subestações existentes (rebaixamento/ampliação); posição dos pórticos de entrada/saída das novas linhas; .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.2. Parâmetros adotados (cálculos/justificativa técnica) para o dimensionamento da faixa de servidão, definida em 30 metros;.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.3. Representação ilustrativa dos tipos de estruturas que serão utilizadas;.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.4. Detalhamento das estruturas e procedimentos construtivos que serão utilizados na travessia do Rio Jari e nas áreas de várzea; .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1.5. Tipos de fundações, estimativas dos volumes de corte e aterro, possibilidade de utilização de áreas de empréstimo e bota-fora.....</b>	<b>18</b>
<b>5.2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>18</b>
<b>5.2.1. Apresentar detalhamento dos motivos que levaram a definição do traçado, ressaltando os ganhos ambientais da escolha em detrimento das demais alternativas. Informar, para cada alternativa: as interferências com propriedades e benfeitorias, a necessidade de abertura de estradas de acesso, os impactos da travessia fluvial, grau e forma de interferência</b>	

com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação, interferências com ocupações urbanas, além de demais aspectos considerados pertinentes.

..... 18

**5.2.2. Apresentar as justificativas técnicas, econômicas e socioambientais para a proposição do empreendimento, considerando a substituição da matriz energética das empresas consumidoras finais da energia a ser disponibilizada. .... 20**

**5.2.3. Informar o tipo de geração de energia atual e as quantidades de óleo necessárias à geração, bem como sua origem e os meios de transporte utilizados. Informar se as usinas térmicas serão mantidas e a capacidade de geração, caso contrário, como se dará a sua desativação. Informar ganhos ambientais, sociais e econômicos. .... 20**

**5.2.4. Informar se há previsão de expansão das empresas atendidas e os impactos advindos. .... 20**

**5.2.5. Descrever as obras necessárias ao atendimento dos consumidores do distrito de Monte Dourado e das Vilas Munguba, Planalto e São Miguel, com o intuito de atender a população. .... 35**

**5.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL ..... 38**

**5.3.1. Reapresentar os mapas, contendo o ano e a fonte das imagens, título visível, legenda contendo todos os elementos indicados no mapa. 38**

**5.3.2. Apresentar mapa do empreendimento demonstrando o paralelismo com a linha de transmissão existente, estradas de acesso, entre outros. 38**

**5.3.3. Esclarecimento quanto à localização de três Terras Indígenas, situadas na bacia rio Jari, e sua possível afetação pelo empreendimento, inclusive com representação gráfica. .... 38**

**5.3.4. Complementar a caracterização climatológica, com representação gráfica e serie temporal de dados de pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, e direção e velocidade dos ventos predominantes. .... 44**

**5.3.5. Complementar a caracterização qualitativa e quantitativa da bacia hidrográfica do rio Jari com dados secundários, incluindo os parâmetros da qualidade da água. .... 59**

**5.3.6. Complementar com aspectos sobre a planície de inundação do Rio Jari e sobre a Suscetibilidade dos solos a processos erosivos; ..... 79**

**5.3.7. Complementar quanto á localização dos três rios mais importantes da Bacia do Rio Jari; ..... 87**

5.3.8. Caracterizar a qualidade ambiental atual e futura da área de influência, realizando prognósticos e considerando os impactos potenciais e a interação dos diferentes fatores ambientais.....	88
5.3.9. Analisar a hipótese da não execução do empreendimento.....	Erro! Indicador não definido.
<b>5.4. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>94</b>
5.4.1. Acidentes Possíveis de Ocorrer com os Trabalhadores nas Fases de Instalação e Operação .....	94
5.4.2. Matriz de Acidentes Possíveis com Trabalhadores .....	99
<b>5.5. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO .....</b>	<b>100</b>
5.5.1. Descrever as diretrizes básicas de cada plano ou programa indicado como medidas de controle e mitigação, relacionando-as ao impacto correspondente, mencionando o efeito esperado da eficiência de cada uma (baixa, média ou alta, considerando a dificuldade de mitigação dos impactos). .....	100
<b>5.6. MEIO SÓCIO ECONÔMICO .....</b>	<b>106</b>
5.6.1. Apresentar as Certidões Municipais dos municípios afetados, declarando que o local e o empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.....	106
5.6.2. Apresentar programa de educação ambiental e comunicação social. ....	106
5.6.3. Apresentar o cadastro físico dos proprietários atingidos e/ou que poderão ser atingidos pelo empreendimento, para compor o programa de educação ambiental e comunicação. ....	106
5.6.4. Apresentar mapa específico destacando os pontos da socioeconomia tais como: habitações, construções, povoados, vilas, assentamento, ribeirinhos, extrativista entre outras. ....	106
5.6.5. Desenvolver material informativo sobre o empreendimento. ....	107
5.6.6. Implementar um projeto de sinalização. ....	107
5.6.7. A empresa deverá disponibilizar e informar em todo material de divulgação e educacional um número de telefone gratuito, para toda fase de implantação e operação do empreendimento, a fim de estabelecer um	

canal de comunicação entre a empresa e a comunidade existente no entorno do empreendimento..... 107

5.6.8. Apresentar programa que vise o controle e prevenção da malária e doenças endêmicas de acordo com as recomendações da Secretaria de Vigilância Sanitária. Prevenção da saúde dos trabalhadores e de doenças sexualmente transmissíveis-DST. .... 107

5.6.9. Realizar ação preventiva nas áreas de segurança tendo em vista o problema com alcoolismo e direção perigosa..... 107

5.6.10. Programa que vise o controle, a disposição e destinação de resíduos. .... 107

6. BIBLIOGRAFIA ..... 108

ANEXO 1 – SOLICITAÇÃO DA CELPA Á ISOLUX..... 113

ANEXO 2 – CÁLCULO DO DIMENSIONAMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ..... 114

ANEXO 3 - DESENHOS DAS SILHUETAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO PROJETADAS ..... 115

ANEXO 4 - SILHUETA DAS TORRES PROJETADAS PARA A TRAVESSIA DO RIO JARI ..... 116

ANEXO 5 - DESENHO DA FUNDAÇÃO COM MANILHA E AREIA ADENSADA..... 117

ANEXO 6 - DADOS DA JARI CELULOSE PARA O CONSUMO ANUAL DE ÓLEO COMBUSTÍVEL ..... 118

ANEXO 7 - ANTEPROJETO DA CELPA PARA O SISTEMA MONTE DOURADO..... 119

ANEXO 8 - MAPAS COM AS ADEQUAÇÕES..... 120

ANEXO 9 - MAPAS DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DEMONSTRANDO O PARALELISMO COM A LINHA DE TRANSMISSÃO EXISTENTE, ESTRADAS DE ACESSO. .... 121

ANEXO 10 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM RELAÇÃO ÀS TERRAS INDÍGENAS NA REGIÃO..... 122

ANEXO 11 – MAPA DE SUSCETIBILIDADE PROCESSOS EROSIVOS..... 123

<b>ANEXO 12 - MAPA DA HIDROGRAFIA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO COM DESTAQUE PARA OS TRÊS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO RIO JARI .....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO 13 - AS MEDIDAS MITIGADORAS PRÉ-ESTABELECIDAS PELA CELPA .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO 14 - CERTIDÕES MUNICIPAIS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS, DECLARANDO QUE O LOCAL E O EMPREENDIMENTO ESTÃO EM CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO 15 - PLANTA E PERFIL.....</b>	<b>127</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1- Mapa de localização geral do Empreendimento.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2- As Opções de Traçado .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3- Visão Geral da Jari Celulose .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 4- Vista do Parque Industrial da Jari Celulose.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 5- Matriz Energética do Setor de Celulose e Papel.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 6- Mina a céu aberto de caulim, CADAM .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 7- Porto da CADAM, capaz de receber navios de até 35.000 t.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 8- Custos Relativos da Indústria de Caulim.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 9- Mapa de Localização do Sistema Monte Dourado .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 10- Diagrama Unifilar do Sistema Monte Dourado .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 11- Checa Coordenadas Terras indígenas - Visão 1 .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 12- Checa Coordenadas Terras indígenas - Visão 2 .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 13- Terras Indígenas no Amapá e Norte do Pará.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 14- Tiriyo (foto: Luis Donisete Benzi Grupioni) .....</b>	<b>41</b>

<b>Figura 15- Festa do Pacu Açu (foto: Mário Vilela/FUNAI) .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 16- Localização das Terras Indígenas e a LD 69 kV – Jari Monte Dourado.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 17- Localização das Terras Indígenas e a LD 69 kV – Jari Monte Dourado com as distâncias aproximadas.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 18- mapa de Localização das Terras Indígenas em relação ao Empreendimento .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 19: Isoietas Anuais da Bacia do Rio Jari no Período 1972-1982 ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 20- Clima na região do Traçado do Sistema de Distribuição de Energia LD 69 kV Jari/Monte Dourado .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 21: Comparação das médias mensais de precipitação de Laranjal do Jarí com o ano de 2000.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 22: Precipitação (Estação Macapá).....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 23: Temperatura Média e Temperatura Máxima (Estação Macapá - INMET).....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 24: Temperatura Mínima e Temperatura Máxima (Estação Macapá - INMET).....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 25: Umidade Relativa do Ar (Estação Convencional Macapá) .....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 26- Direção predominante do vento, na região do empreendimento. ....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 27- Direção predominante do vento n Aeroporto de Macapá.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 28- Série hidrológica de vazões do rio Jari no período de 1931 a 2006. ....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 29: Pontos de coleta.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 30: Vista área Município de Laranjal do Jari .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 31: O Município de Laranjal do Jari em dias de enchentes .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 32- Mapeamento das áreas de risco de enchentes no Município de Laranjal do Jari: em vermelho – área de alto grau de risco; em laranja - área de médio grau de risco; em azul – área de baixo grau de risco. ....</b>	<b>80</b>



Figura 33- Solos no traçado do Sistema de Distribuição de Energia LD 69 kV Jari/Monte Dourado .....	82
Figura 34- Classes de Erodibilidade dos Solos - Mapa de Suscetibilidade á Erosão .....	85
Figura 35- Mapa de Suscetibilidade á Erosão.....	86
Figura 36- Mapa da Hidrografia da região do Empreendimento com destaque para os três principais rios da Bacia do Rio Jari.....	87

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Climatologia das chuvas no Estado do Amapá .....	47
Tabela 2: Rede de estações climatológicas e hidrometeorológicas, por faixa temporal, utilizadas para classificação climática de Laranjal do Jari. ....	49
Tabela 3: Características das Estações Meteorológicas Macapá Valores Máximos e Mínimos .....	51
Tabela 4- Velocidade média dos ventos, valores mensais em nós. ....	58
Tabela 5- Parâmetros físicos e químicos avaliados no Rio Jari .....	61
Tabela 6- Datas e estações climáticas das coletas amostrais. ....	68
Tabela 7- Parâmetros, unidades de medida, métodos de análise e seus valores máximos e mínimos (VMP) estipulado pelo CONAMA, 357/2005. ....	69
Tabela 8: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de novembro/2009 do baixo rio Jari. ....	70
Tabela 9: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de dezembro/2009 do baixo rio Jarí.....	70
Tabela 10: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de janeiro/2010 do baixo rio Jari.....	71
Tabela 11: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de fevereiro/2010 do baixo rio Jarí .....	71

Tabela 12: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de março/2010 do baixo rio Jarí.....	72
Tabela 13: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de abril/2010 do baixo rio Jarí.....	72
Tabela 14: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de maio/2010 do baixo rio Jarí .....	73
Tabela 15: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de julho/2010 do baixo rio Jarí.....	73
Tabela 16: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de agosto/2010 do baixo rio Jarí.....	74
Tabela 17: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de setembro/2010 do baixo rio Jarí .....	74
Tabela 18: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de outubro/2010 do baixo rio Jarí.....	75
Tabela 19: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de novembro/2010 do baixo rio Jarí .....	75
Tabela 20- Uso e ocupação do solo ao longo do traçado.....	88
Tabela 21- Planos e Programas Ambientais X Impactos Relacionados..	104

## 1. IDENTIFICAÇÃO DE EMPREENDEDOR

Razão Social: Centrais Elétricas do Pará S.A. - Em Recuperação

CNPJ: 04.895.728/0001-80

Inscrição Estadual: 15.074.480-3

Endereço da Sede: Av. Augusto Montenegro, km 8,5 – Coqueiro, Belém.

Contato: Eng<sup>o</sup>. Alex Cleber da Silva Fernandes  
Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Desenvolvimento de Fornecedores.

Email: [alex.fernandes@celpa.com.br](mailto:alex.fernandes@celpa.com.br)

Telefone: (91) 3216-1453 / 8405-5098

## 2. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA

Razão Social: BIOTECH SANEAMENTO AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 01.255.933/0001-92

Registro no CREA: 1084477

CTDAN - PA: 3592 - val. 28/08/14

Responsável: Eng. Marco André de Carvalho Assan

Coordenador Técnico: Eng<sup>a</sup>. Silvia Regina Meira

Endereço: Rua Elpidio Gomes 1143 - Centro  
CEP 14.160-620 – Sertãozinho - SP

Contatos: [biotech@biotechambiental.com.br](mailto:biotech@biotechambiental.com.br)  
[www.biotechambiental.com.br](http://www.biotechambiental.com.br)  
skype: biotech ambiental  
facebook: biotech ambiental

Fone: (16) 39422372 /99124-7372

### 3. REMEMORANDO O EMPREENDIMENTO

#### 3.1. LOCALIZAÇÃO

O Empreendimento em questão chama-se SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 69 kV- JARÍ/MONTE DOURADO e divide-se em LD 69 kV Laranjal do Jari (RB) - Monte Dourado (CELPA) e LD 69 kV Monte Dourado (CELPA) - SE Compartilhada (CADAM/JARI).

A Região onde se localiza o empreendimento e sua Área de Influência, Laranjal do Jari - AM e Almeirim - PA, estão situadas na bacia hidrográfica do rio Jari, localizada entre os Planaltos da Bacia Sedimentar do Amazonas, Rebaixado da Amazônia e a Planície Amazônica, numa faixa equatorial localizada entre as Guianas, o Suriname e o rio Amazonas.

O ponto inicial da LD 69 kV Laranjal do Jari (RB) - Monte Dourado (CELPA) é na SE Laranjal do Jari - Rede Básica - (latitude: S 0° 48' 41,34"; longitude: W 52° 28' 58,33") e seu ponto final é na SE Monte Dourado (latitude: S 0° 53' 23,15"; longitude: W 52° 29' 51,26"). Obs.: Coordenadas Geográficas em graus, minutos e segundos.

Já o ponto inicial da LD 69 kV Monte Dourado (CELPA) - SE Compartilhada (CADAM/JARI) é na SE Monte Dourado (latitude: S 0° 53' 23,15"; longitude: W 52° 29' 51,26") e seu ponto final é na SE Compartilhada (CADAM/JARI), (latitude: S 0° 55' 9,59" ; longitude: W 52° 25' 55,70"). Obs: Coordenadas Geográficas em graus, minutos e segundos.

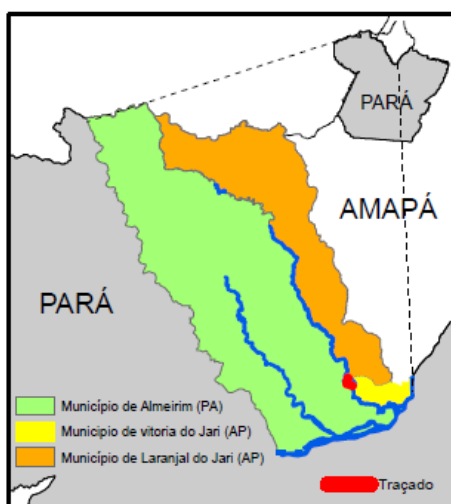


Figura 1- Mapa de localização geral do Empreendimento

### 3.2. BREVE DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- O SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 69 kV-JARÍ/MONTE DOURADO terá aproximadamente 18 km de extensão, sendo necessária a supressão de vegetação e podas seletivas ou cortes de árvores que se aproximarão da mesma. Será necessária a intervenção no relevo, através de corte, aterro ou estruturas de drenagem.
- A Faixa de servidão considerada foi de 30 m em todo o trecho.
- Para a construção da LD serão necessárias praças de montagem e de lançamento. As torres terão suas fundações escavadas no solo para implantação dos postes de concreto armado que suportarão os cabos da LD. Os postes serão implantados com guindastes móveis sendo que cada estrutura disporá de sistema de aterramento elétrico (fios interligando os postes às hastes de aterramento instaladas a 80 cm sob o solo), para segurança dos transeuntes e do sistema elétrico. O lançamento de um cabo piloto, que será conectado aos demais cabos constituintes da LD, será tracionado por trator ou caminhão.
- Nas áreas afetadas haverá o compromisso de recompor as condições encontradas nas ruas onde será instalada a LD, sendo removidos os restos de vegetação podada ou cortada. As torres metálicas, necessárias nas áreas de várzeas e encharcadas serão tipo Tronco piramidais.
- A LD 69 kV Laranjal do Jari (RB) - Monte Dourado (CELPA) seguirá concomitantemente à LT Isolux 230 até seu vértice 4, seguindo isolada após este ponto. Partirá da SE de Laranjal do Jari no estado do Amapá e finalizará na SE Monte Dourado a ser implementada, no distrito de Monte Dourado, Município de Almerim, no estado do Pará, com 9,4 km de extensão.
- A Subestação de Monte Dourado (SE Monte Dourado) será construída de acordo com projeto Padrão CELPA para SE, em Monte Dourado, distrito de Almerim, no Estado do Pará, e será o ponto de finalização da LD 69 kV Laranjal do Jari (RB) - Monte Dourado (CELPA) e de inicialização da LD 69 kV Monte Dourado (CELPA) - SE Compartilhada (CADAM/JARI). Possui seu entorno classificado como Rural. Terá tensão nominal de 69 /13,8 KV. Possuirá 1 transformador e 4 alimentadores. Terá ainda 9 bays.
- A LD 69 kV Monte Dourado (CELPA) - SE Compartilhada (CADAM/JARI) segue isolada por todo o trecho. Partirá da SE de Monte Dourado, distrito de Almerim e finalizará na SE Compartilhada CADAM / JARI, na Vila de Munguba também no município de Almerim, no estado do Pará, com 8 km de extensão.

## **4. A COMPLEMENTAÇÃO**

### **4.1. OBJETIVO DA COMPLEMENTAÇÃO**

O Objetivo desta Complementação ao Relatório Ambiental Simplificado – RAS - para o Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69 kV - JARÍ/MONTE DOURADO, localizada entre os Estados do Pará e Amapá é o de responder as dúvidas e esclarecimentos elencadas na carta/ofício OF 02001.000817/2014-15 COEND/IBAMA de 29 de janeiro de 2014.

**(Esta Complementação continua em conformidade com a legislação ambiental estadual e federal vigente (Lei nº 5887/95 – Política Estadual do Meio Ambiente / Resolução CONAMA nº 237/97), no âmbito do licenciamento ambiental junto ao IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, através da Portaria IBAMA, Nº 421, de 26 de outubro de 2011.)**

### **4.2. RESUMO DOS TÓPICOS SOLICITADOS PARA COMPLEMENTAÇÃO**

Na carta/ofício OF 02001.000817/2014-15 COEND/IBAMA de 29 de janeiro de 2014 foram elencados os seguintes tópicos para complementação referentes ao Relatório Ambiental Simplificado – RAS - para o Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69 kV - JARÍ/MONTE DOURADO, apresentado:

#### **A- Caracterização do empreendimento**

- As intervenções necessárias nas subestações existentes (rebaixamento/ampliação); posição dos pórticos de entrada/saída das novas linhas;
- Parâmetros adotados (cálculos/justificativa técnica) para o dimensionamento da faixa de servidão, definida em 30 metros;
- Representação ilustrativa dos tipos de estruturas que serão utilizadas;
- Detalhamento das estruturas e procedimentos construtivos que serão utilizados na travessia do Rio Jari e nas áreas de várzea;
- Tipos de fundações, estimativas dos volumes de corte e aterro, possibilidade de utilização de áreas de empréstimo e bota-fora.

#### **B- Localização do Empreendimento e Justificativa**

- Apresentar detalhamento dos motivos que levaram a definição do traçado, ressaltando os ganhos ambientais da escolha em detrimento das demais alternativas. Informar, para cada alternativa: as interferências com propriedades e benfeitorias, a necessidade de abertura de estradas de acesso, os impactos da travessia fluvial, grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação, interferências com ocupações urbanas, além de demais

aspectos considerados pertinentes.

- Apresentar as justificativas técnicas, econômicas e socioambientais para a proposição do empreendimento, considerando a substituição da matriz energética das empresas consumidoras finais da energia a ser disponibilizada.
- Informar o tipo de geração de energia atual e as quantidades de óleo necessárias à geração, bem como sua origem e os meios de transporte utilizados. Informar se as usinas térmicas serão mantidas e a capacidade de geração, caso contrário, como se dará a sua desativação. Informar ganhos ambientais, sociais e econômicos.
- Descrever as obras necessárias ao atendimento dos consumidores do distrito de Monte Dourado e das Vilas Munguba, Planalto e São Miguel, com o intuito de atender a população.
- Informar se há previsão de expansão das empresas atendidas e os impactos advindos.

### **C- Caracterização Ambiental**

- Reapresentar os mapas, contendo o ano e a fonte das imagens, título visível, legenda contendo todos os elementos indicados no mapa.
- Apresentar mapa do empreendimento demonstrando o paralelismo com a linha de transmissão existente, estradas de acesso, entre outros.
- Esclarecimento quanto à localização de três Terras Indígenas, situadas na bacia rio Jan, e sua possível afetação pelo empreendimento, inclusive com representação gráfica.
- Complementar a caracterização climatológica, com representação gráfica e serie temporal de dados de pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, e direção e velocidade dos ventos predominantes.
- Complementar a caracterização qualitativa e quantitativa da bacia hidrográfica do rio Jari com dados secundários, incluindo os parâmetros da qualidade da água.
- Complementar com aspectos sobre a planície de inundação do Rio Jari e sobre a Suscetibilidade dos solos a processos erosivos;
- Complementar quanto á localização dos três rios mais importantes da Bacia do Rio Jari;
- Caracterizar a qualidade ambiental atual e futura da área de influência, realizando prognósticos e considerando os impactos potenciais e a interação dos diferentes fatores ambientais.
- Analisar a hipótese da não execução do empreendimento.

### **D- Identificação dos Impactos Ambientais**

- Identificar e classificar os tipos de acidentes possíveis relacionados ao empreendimento nas fases de instalação e operação.

## **E- Medidas de Controle e Mitigação**

- Descrever as diretrizes básicas de cada plano ou programa indicado como medidas de controle e mitigação, relacionando-as ao impacto correspondente, mencionando o efeito esperado da eficiência de cada urna (baixa, média ou alta, considerando a dificuldade de mitigação dos impactos).
- O programa de comunicação social deverá prever ações prévias de comunicação e entrega de material informativo/educativo para esclarecimento sobre o empreendimento junto as comunidades impactadas e as instituições públicas afetadas, tais como prefeituras, secretaria de saúde, secretaria de segurança, secretaria de assistência social e secretaria de transportes.
- Os programas devem prever a continuidade durante a operação da LD, quando couber.

## **F- Meio Sócio Econômico**

- Apresentar as Certidões Municipais dos municípios afetados, declarando que o local e o empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.
- Apresentar programa de educação ambiental e comunicação social.
- Apresentar o cadastro físico dos proprietários atingidos e/ou que poderão ser atingidos pelo empreendimento, para compor o programa de educação ambiental e comunicação.
- Apresentar mapa específico destacando os pontos da socioeconômica tais como: habitações, construções, povoados, vilas, assentamento, ribeirinhos, extrativista entre outras.
- Desenvolver material informativo sobre o empreendimento.
- Implementar um projeto de sinalização.
- A empresa deverá disponibilizar e informar em todo material de divulgação e educacional um número de telefone gratuito, para toda fase de implantação e operação do empreendimento, a fim de estabelecer um canal de comunicação entre a empresa e a comunidade existente no entorno do empreendimento.
- Apresentar programa que vise o controle e prevenção da malária e doenças endêmicas de acordo com as recomendações da Secretaria de Vigilância Sanitária. Prevenção da saúde dos trabalhadores e de doenças sexualmente transmissíveis-DST.
- Realizar ação preventiva nas áreas de segurança tendo em vista o problema com alcoolismo e direção perigosa.
- Programa que vise o controle, a disposição e destinação de resíduos.



## 5. DESENVOLVIMENTO DOS TÓPICOS

Apresentamos a seguir, os esclarecimentos, complementações e posicionamentos referentes aos tópicos elencados no item 4.2, de acordo com a carta/ofício OF 02001.000817/2014-15 COEND/IBAMA de 29 de janeiro de 2014 do IBAMA à Celpa.

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Em atendimento às complementações referentes ao item CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, seguem as seguintes colocações:

#### 5.1.1. As intervenções necessárias nas subestações existentes (rebaixamento/ampliação); posição dos pórticos de entrada/saída das novas linhas;

Área de Expansão da Celpa já solicitou a ISOLUX posicionamento quanto a utilização do BAY, mas até o momento não recebeu estas informações. Encontra-se no **ANEXO 1** o documento da referida solicitação.

#### 5.1.2. Parâmetros adotados (cálculos/justificativa técnica) para o dimensionamento da faixa de servidão, definida em 30 metros;

Encontram-se no **ANEXO 2** o estudo que a Celpa utilizou para o cálculo da largura total da faixa de servidão da LD 69 kV Laranjal do Jari / Monte Dourado com o mínimo de 15 metros (7,5 metros para cada lateral do eixo da LD).

A solicitação de 30 metros (15 metros para cada lateral do eixo da LD), segundo a Celpa, deve-se à necessidade de manter a segurança da LD em áreas com árvores altas, com mais de 15 metros de altura, como indicado no estudo ambiental realizado. Estas árvores com mais de 15 metros de altura, atingiriam os condutores/estruturas em caso de queda, provocando o desligamento e danos à LD e possibilitando eventuais acidentes com pessoas ou animais.

#### 5.1.3. Representação ilustrativa dos tipos de estruturas que serão utilizadas;

Encontra-se no **ANEXO 3** os desenhos encaminhados pela Celpa referentes às silhuetas das estruturas de concreto projetadas para a Linha.

#### **5.1.4. Detalhamento das estruturas e procedimentos construtivos que serão utilizados na travessia do Rio Jari e nas áreas de várzea;**

Encontra-se no **ANEXO 4** a silhueta das torres projetadas para a travessia do rio Jari, que deverão ser montadas peça a peça, partindo de 4 stubs a serem construídos em bases concretadas, encaminhadas pela Celpa.

A Celpa ainda informou que o uso de máquinas será restrito a caminhões e betoneiras para o concreto e que para o lançamento e nivelamento dos cabos, serão usados equipamentos tipo puller para puxar os cabos das bobinas instaladas em cavaletes.

#### **5.1.5. Tipos de fundações, estimativas dos volumes de corte e aterro, possibilidade de utilização de áreas de empréstimo e bota-fora.**

Segundo informados pela Celpa, não são projetados cortes e aterros para as fundações das estruturas.

Encontra-se no **ANEXO 5** o desenho da fundação com manilha e areia adensada.

## **5.2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVA**

Em atendimento às complementações referentes ao item LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVA, seguem as seguintes colocações:

**5.2.1. Apresentar detalhamento dos motivos que levaram a definição do traçado, ressaltando os ganhos ambientais da escolha em detrimento das demais alternativas. Informar, para cada alternativa: as interferências com propriedades e benfeitorias, a necessidade de abertura de estradas de acesso, os impactos da travessia fluvial, grau e forma de interferência com a cobertura vegetal, por tipologia de vegetação, interferências com ocupações urbanas, além de demais aspectos considerados pertinentes.**

Quanto ao detalhamento dos motivos que levaram à definição do traçado cabe-se salientar que, inicialmente, foi apresentado pelo cliente (CADAM) 3 alternativas de traçados para discussão junto com CELPA de onde foi definido apenas um traçado onde foi realizado o estudo. Na execução do inventário florestal e da caracterização ambiental foi identificado um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta de aproximadamente 01 km onde seriam necessárias intervenções na vegetação para implantação. Para evitar intervenções nesse fragmento foi realizado um desvio acompanhando os acessos nas áreas de plantio de eucalipto até a subestação projetada para

abastecer a localidade de Monte Dourado. Deste ponto em diante o traçado permaneceu o mesmo até a subestação em Munguba (CADAM).

Os critérios utilizados para escolha do traçado estudado em detrimento as demais alternativas foram:

- O paralelismo a linha de transmissão 230 kV foi estratégico para minimizar impactos na abertura de acessos para instalação da infraestrutura utilizando os acesso existente e minimizar interferências em propriedades particulares.
- O desvio entre os vértices 4 e 9 evitaram supressão em cerca de 03 hectares de Floresta Ombrófila Aberta considerando apenas a faixa de servidão sem contabilizando neste caso as intervenções na construção de acesso.
- O desvio evitou qualquer intervenção na construção acesso entre os vértices 4 a 9 por acompanhar nesse trecho os acesso do plantio comercial de Eucalipto.

Nas alternativas de traçado 1, 2 e 3 apresentadas no Mapa dos Traçados Propostos seriam necessárias as seguintes intervenções e interferências em cada alternativa:

- Alternativa 01 – Interferências em propriedades particulares e supressão adicional em relação ao traçado estudado além da necessidade de construção de acessos.
- Alternativa 02 – Supressão adicional em 03 hectares de Floresta Ombrófila Aberta em relação ao traçado estudado.
- Alternativa 03 – Supressão superior a 05 hectares, interferências adicionais em propriedades particulares e necessidade de construção adicional de acessos em relação ao traçado estudado.

Segue abaixo a figura ilustrativa que representa a localização das alternativas estudadas. O Mapa dos Traçados Propostos encontra-se no Caderno de Mapas do RAS – Jari Monte Dourado, apresentado anteriormente.



Figura 2- As Opções de Traçado

**5.2.2. Apresentar as justificativas técnicas, econômicas e socioambientais para a proposição do empreendimento, considerando a substituição da matriz energética das empresas consumidoras finais da energia a ser disponibilizada.**

**5.2.3. Informar o tipo de geração de energia atual e as quantidades de óleo necessárias à geração, bem como sua origem e os meios de transporte utilizados. Informar se as usinas térmicas serão mantidas e a capacidade de geração, caso contrário, como se dará a sua desativação. Informar ganhos ambientais, sociais e econômicos.**

**5.2.4. Informar se há previsão de expansão das empresas atendidas e os impactos advindos.**

A energia é um tema estratégico da comunidade internacional desde a década de 1970/80, inserida no conceito de desenvolvimento sustentável e de um uso mais eficiente dos recursos naturais do planeta. Na verdade, o tema ganhou importância, no século passado, com o surgimento de novos atores e uma

competição acirrada pelos recursos naturais e econômico/financeiros mundiais, além da perene busca pela segurança energética, essencial para o desenvolvimento.

Entre todas as formas secundárias de energia, a eletricidade é a que melhor se adapta e se insere na vida moderna. De fato, a energia elétrica é a fonte mais nobre e mais versátil, estando presente em todos os usos energéticos finais dos consumidores. É, certamente, a que mais contribui para o desenvolvimento e o bem-estar da sociedade.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), cerca de 1,3 bilhão de pessoas, 18% da população mundial, ainda não têm acesso à eletricidade. Isto indica que esta fonte energética deverá ter uma expansão acentuada nas próximas décadas.

No Brasil, o consumo de eletricidade cresceu a uma taxa média de 5,8% ao ano, de 1973 a 2011, enquanto a demanda total energética foi de 3,2%, e o PIB, de 3,4%, valores bem superiores aos verificados no mundo. O consumo residencial, no Brasil, evoluiu, em média, 6,3%, enquanto o industrial, 4,0%, evidenciando um maior uso social da energia.

Nos próximos dez anos, o planejamento energético do MME, considerando os estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2021, indica uma taxa média de crescimento de 4,9% ao ano para o consumo de eletricidade e para a demanda total de energia, num cenário de PIB de 4,7% ao ano. Embora as premissas sejam de crescimento moderado dos setores intensivos em energia, a Copa do Mundo de 2014, as Olimpíadas de 2016 e o desenvolvimento do pré-sal deverão alavancar o crescimento da demanda de energia.

O novo modelo institucional do setor de energia elétrica, estabelecido em 2004, a partir de um amplo debate, durante o ano de 2003, com os agentes do setor energético nacional, encontra-se em pleno funcionamento por quase uma década, com resultados amplamente positivos. Os seus três objetivos principais são:

- Segurança do suprimento energético;
- Modicidade tarifária
- Universalização do atendimento.

A experiência desenvolvida na retomada do planejamento energético, com visão estratégica de longo prazo, analisando todos os energéticos, mostrou-se extremamente valiosa para orientar, dentro de critérios técnicos, econômicos e

ambientais, as trajetórias de desenvolvimento dos sistemas energéticos nacionais. Isto tem contribuído, de forma significativa, para o estabelecimento das alternativas energéticas mais vantajosas para o País, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, com uma oferta de energia, com qualidade e preços adequados, considerando os aspectos ambientais dos empreendimentos e com responsabilidade social.

Da oferta total de energia elétrica de 2011, no montante de 569 TWh, cerca de 90% transitaram nas linhas de transmissão e distribuição do Sistema Interligado Nacional (SIN). Outros 8% corresponderam a consumo próprio de autoprodutores, sem uso da rede elétrica pública. Os 2% restantes corresponderam aos Sistemas Isolados do Norte do Brasil.

Segundo a ONS, o Sistema Interligado Nacional (SIN) é um sistema de geração e transmissão de energia elétrica, com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, englobando as cinco regiões do Brasil e com forte predomínio de usinas hidrelétricas.

O Sistema Interligado Nacional é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 1,7% da energia requerida pelo país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica.

Segundo FERREIRA ALVES (2009) os fatores que influenciam na interligação de sistemas são:

- Hidráulicidade – existem no Brasil oito bacias hidrográficas; vamos citar as cinco maiores que são: Bacia do rio Amazonas, do rio Paraná, do rio São Francisco, do rio Paraguai e do rio Uruguai. Diferenças nos regimes de chuva fazem com que períodos de cheias em uma região correspondam a períodos de seca em outra e vice-versa. A interligação de sistemas elétricos situados em bacias hidrográficas diferentes faz com que na escassez de água em uma determinada bacia as empresas situadas nesta bacia possam ser socorridas pelas empresas situadas em outra bacia que esteja em melhores condições de armazenamento.
- Crescimento da carga – com o crescimento econômico e o consequente aumento do consumo de energia elétrica os pequenos sistemas existentes iam atingindo sua capacidade máxima de geração. Para atender ao aumento da demanda novas usinas necessitavam serem construídas. A interligação dos sistemas isolados permitiu que uma empresa que tivesse sobras de energia pudesse vender esta energia excedente para a empresa que estivesse com déficit.

De acordo com este mesmo autor, as vantagens da interligação de sistemas esta centrada na ajuda de um sistema para o outro durante manutenção de

geradores, na possibilidade de venda de energia de um sistema com superávit para outro com déficit, na ajuda de um sistema para outro em caso de perturbações e na melhoria na estabilidade do conjunto e conseqüentemente no controle da frequência.

Já as desvantagens da interligação concentram-se na repercussão de perturbações de um sistema nos outros, na necessidade de instalação de medição para faturamento e supervisão e na instalação de equipamentos automáticos para controle deste intercâmbio.

No que concerne à energia elétrica, o Brasil apresenta, neste início da década 2010/2020, uma matriz de oferta com alta presença de fontes renováveis, acima de 85%, o que contrasta com a média mundial, de apenas 19%. A maior parcela da energia elétrica gerada no Brasil tem procedência de empreendimentos hidrelétricos, que respondem por cerca de 70% da capacidade instalada do País, com mais de mil usinas em operação, nesta década.

A segunda maior modalidade de geração elétrica do País é a térmica, responsável por cerca de 30% da capacidade instalada, sendo 10% a gás natural, 8% a biomassa, 6% a óleo, 2% a carvão mineral, 2% nucleares e 1% a gás industrial residual. Outras modalidades de geração, com participação ainda reduzida, são a eólica e a solar.

Com relação aos desafios para expandir o sistema gerador, inicialmente, deve-se considerar a identificação das fontes de baixo custo, priorizando a modicidade tarifária quanto ao segmento de geração, que representa custos da ordem de 50% nos valores finais das tarifas.

As fontes mais adequadas para a expansão do sistema gerador nacional, nos próximos 10 a 15 anos, são a hidráulica, a eólica e a térmica a bagaço de cana-de-açúcar (geração a gás natural será comentada posteriormente). Essas três fontes apresentam as seguintes características, que justificam estas prioridades:

- 1) Grande disponibilidade de recursos energéticos;
- 2) Competitividade econômica vantajosa em relação às outras opções;
- 3) Tecnologia nacional dominada para seu completo aproveitamento, fases do planejamento, do projeto, da implantação das obras civis e da montagem dos equipamentos, da operação/manutenção, da fabricação de equipamentos e do gerenciamento completo do desenvolvimento do empreendimento;
- 4) Viabilidade ambiental vantajosa, quando comparada com as demais alternativas energéticas;
- 5) Baixas emissoras de gases de efeito estufa;

- 6) Outros usos distintos da produção de energia elétrica, particularmente no caso da hidrelétrica (uso múltiplo do recurso hídrico) e da cana-de-açúcar (produção de etanol).

O grande desafio do setor elétrico é viabilizar sua expansão física, com os elevados investimentos públicos e privados necessários à implantação dos empreendimentos, que são de alta capitalização e com longo prazo de maturação. O Brasil dispõe, atualmente, de regras claras e estáveis, estabelecidas por leis e decretos, constituindo-se num marco regulatório que promove a expansão física do sistema energético, viabilizando a “energia do amanhã”.

Com relação aos recursos energéticos, o Brasil encontra-se numa situação muito favorável, pois o País dispõe de todas as fontes energéticas primárias, com grandes disponibilidades, quando comparadas às demandas energéticas no longo prazo.

Marcos regulatórios que permitam o desenvolvimento do setor energético de modo pleno são importantes. Nesse sentido, o Brasil dispõe de marcos regulatórios adequados para o setor de petróleo, gás natural e para o setor de energia elétrica.

Em termos de evolução da matriz de energia elétrica nacional, neste horizonte decenal, visualiza-se uma tendência importante de elevação da participação das fontes renováveis, de 86% para 88%, em contraposição ao valor atual de 19% para a média mundial. Com relação à utilização de combustíveis fósseis, ocorre uma tendência de redução, de 10% para 8%, diante do valor de 68% da média mundial.

Resumindo-se, o setor elétrico brasileiro apresenta características próprias e singulares com enormes limitações e desafios de planejamento e operação. Sendo sua base geradora predominantemente hidráulica com geração térmica complementar nos momentos de pico, ausência de sistema único de transmissão e forte concentração regional pelo poder de mercado de grandes empresas se faz necessário que, para atender ao crescimento contínuo do mercado e da demanda por energia elétrica resultante da estabilização da economia em 1994 e retomada do desenvolvimento, haja a criação de novas Linhas de Transmissão ou duplicação e ampliação das existentes.

Neste contexto nacional, a LD 69 kV Laranjal do Jari (RB) - Monte Dourado (CELPA) que destina-se a interligar a Subestação de Laranjal do Jari (Rede Básica) à Subestação de Monte Dourado (CELPA), com 9,4km e interligar a LD 69 kV Monte Dourado (CELPA) à Subestação Compartilhada CADAM / JARI, com 8km, encontra-se inserida.



Esta Subestação Compartilhada leva energia a dois empreendimentos regionalmente muito importantes que são:

- **Jari Celulose, Papel e Embalagens S.A**
- **CADAM - Caulim da Amazônia S.A.**

Segundo o EIA UHE Santo Antônio do Jari, 2009, toda a região onde se encontra o empreendimento e inclusive a LD 69 kV – Jari - Monte Dourado e suas áreas de influência, é abastecida em sua grande maioria por unidades termelétricas que funcionam a partir da queima de óleo diesel.

O atendimento energético aos Sistemas Isolados de Laranjal do Jari são realizados através de parque puramente térmico pertencente à Companhia Energética do Amapá - CEA, a óleo diesel. Atualmente, o Sistema de Laranjal do Jari, que atende ainda Vitória do Jari, é atendido pela UTE - Laranjal do Jari, a qual gera energia elétrica utilizando como combustível óleo diesel. Esta usina termoelétrica conta com nove unidades geradoras, sendo três de 2.000 kVA e seis de 2.281 kVA, totalizando 19.686 kVA de potência instalada.

A Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA) informa que a geração térmica que atende o Município de Laranjal do Jari e imediações será substituída pelo novo sistema da Companhia que se integrará ao Sistema Interligado Nacional (SIN), ainda no primeiro semestre de 2014.

Com esta interligação ao Sistema Interligado Nacional (SIN), a UTE - Laranjal do Jari será desativada, proporcionando energia elétrica de melhor confiabilidade e qualidade aos consumidores.

Em Monte Dourado, São Miguel e Munguba, destaca-se o parque da Jari Celulose, que dispõe de 12 unidades geradoras térmicas a óleo diesel, totalizando 15,4 MW de potência nominal instalada nos seus 3 Sistemas.

Em relação às Unidades Industriais localizadas em Munguba, a oferta de energia é realizada mediante sistemas térmicos, utilizando ciclos de cogeração a vapor e grupos diesel-elétricos.

Quanto aos índices de atendimento, segundo os dados referentes ao atendimento de energia elétrica nos municípios, o município de Laranjal do Jari destaca-se ao apresentar que mais de 95% de sua população conta com o serviço. Já em Almeirim encontra-se o índice de atendimento mais baixo, inferior a 80% da população. Já para o distrito de Monte Dourado os dados obtidos junto a Jari celulose indicam um atendimento próximo de 100%.

## **A Jari Celulose, Papel e Embalagens S.A**

Instalada na Vila Munguba, em Almeirim (PA) a Jari Celulose faz parte do grupo Orsa, e foi fundada em 1948 como Jari Indústria e Comércio, a fabricação de celulose só veio a funcionar em 1979.

Desta data até os dias de hoje vem sendo uma das principais organizações brasileiras no setor de madeira, celulose, papel e embalagens, com atuação também no mercado de produtos florestais não madeireiros. Com capital 100% nacional, tornou-se referência mundial em manejo sustentável de floresta tropical nativa por suas operações na Região Amazônica do Vale do Jari, localizado entre os estados do Pará e do Amapá.

A produção da Jari Celulose, Papel e Embalagens S/A cobre toda a cadeia do setor: florestas plantadas, celulose e embalagens de papelão ondulado. Com sede na Vila Munguba, no Município de Almeirim (PA), atende à demanda brasileira de embalagens e exporta celulose branqueada de eucalipto para a Europa e a China. A empresa é a única no Brasil com sua área total certificada pelo FSC para produção de celulose.

Além das fábricas, a empresa é responsável pelas florestas plantadas de eucalipto e pinus, cultivadas em áreas próprias ou arrendadas de terceiros ou em sistema de fomento florestal. Na área do Vale do Jari localizada no Pará, mantém uma base florestal de 60 mil hectares plantados com eucalipto.

A Divisão Celulose produz celulose branqueada de eucalipto (BEKP) – *Jariliptus ECF* –, que pode ser utilizada em segmentos de papéis como: papel cartão, de imprimir e escrever, de fins sanitários, e especialidades de baixa gramatura, entre outros. É a única empresa do Brasil e a primeira no mundo a ter a certificação FSC Puro para toda a cadeia de custódia, e uma das únicas com área total plantada certificada pelo ISO 14001. Com capacidade instalada de 410 mil toneladas por ano, atua principalmente nos mercados europeu e asiático.

A Divisão Papel e Embalagem é a segunda maior indústria integrada de papéis para embalagens, chapas e embalagens de papelão ondulado do Brasil, atendendo a praticamente todos os segmentos da economia. Reconhecida pelo pioneirismo, trabalha de forma verticalizada e foi a primeira empresa do setor a conquistar a certificação FSC para a produção de papel reciclado 100% pós-consumo.

Inserida entre as produtoras brasileiras de celulose, a Jari Celulose, Papel e Embalagens contribuiu para o movimento de exportação do produto, que tem se destacado no mercado internacional como a fibra de melhor qualidade para a produção de papel de vários tipos (Sanitário, Imprimir e Escrever, Especiais, entre outros). Esse desempenho consolida o parque industrial brasileiro como o principal fornecedor de celulose branqueada de eucalipto do mundo.

Outra característica da Jari Celulose é que como proprietária de usinas termelétricas, tendo uma potência instalada de 55 megawatts (MW); Monte Dourado, com 5,7 MW; e Munguba, com 8,7 MW; a empresa foi autorizada em caráter excepcional pela Lei nº 9074/95 a fornecer energia elétrica a comunidades vizinhas ao Projeto Jari desde 1997. A Jari atua como produtor independente de energia e, nessa condição, está autorizada a vender livremente no mercado, por sua conta e risco, toda ou parte da produção energética.



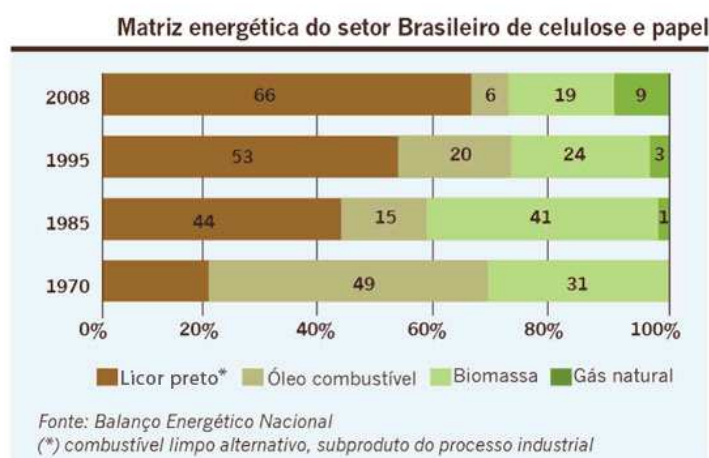
Figura 3- Visão Geral da Jari Celulose



Figura 4- Vista do Parque Industrial da Jari Celulose

Em se tratando da Matriz Energética, altas tecnologias e processos sustentáveis estão sendo empregados na manufatura dos produtos da indústria de celulose no Brasil e nas últimas décadas, por exemplo, o setor de celulose aplicou grandes investimentos para reduzir o uso de combustíveis fósseis como fonte de energia, sendo que atualmente, mais de 60% da matriz energética é composta por energia limpa.

A substituição de combustíveis fósseis por renováveis, o aumento da capacidade de queima de licor preto (combustível alternativo e limpo, subproduto do processo industrial) nas caldeiras das fábricas, e a co-geração de energia estão entre as ações do setor para reduzir as emissões de carbono.



**Figura 5- Matriz Energética do Setor de Celulose e Papel**

Fonte: <http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/210>

A Jari Celulose é atendida mediante um sistema de produção combinada de eletricidade e vapor de processo (cogeração), utilizando um turbo gerador com três caldeiras de força. Na digestão da madeira é produzido licor negro que, após concentração, alimenta uma caldeira de recuperação com capacidade para geração de 22 MW. Outras duas caldeiras de força utilizam cascas, resíduos florestais ou óleo combustível com baixo ponto de fulgor (BPF) para uma produção adicional de cerca de 28 a 30 MW.

De acordo com dados fornecidos pela Jari Celulose e que se encontram no **ANEXO 6**, o consumo anual de óleo combustível para compor justificativa da troca da matriz energética segue baixo:

### Consumo de 2012

- BPF- 25.171,621 t
- Diesel - 1.798,000,00 l
- Licor Preto - 558.100 t

- Biomassa - 622.091 t
- Carvão - 18.171,50 t

**Consumo médio de energia:**

- 44MW/h.

**Tipos de geração atual:**

- Usina térmica e cogeração (central de emergência).
- Na usina térmica (Caldeiras) usamos como combustível: Biomassa, carvão, óleo BPF e licor preto que é um subproduto do cozimento de cavaco de eucalipto.
- Cogeração (Central de emergência): 320 I/MW

**Origem e meio de transporte:**

- Licor Preto: Produzido através do cozimento de cavacos de eucalipto, transportado através de bombeamento.
- Biomassa, cascas e finos de eucaliptos: Proveniente de resíduos da serraria. É transportada através de carretas e ferrovia.
- Carvão mineral: Adquirido fora do Brasil. É transportado via navio.
- BPF: Adquirido da Ipiranga. É transportado via balsa e bombeado para o tanque de estocagem da fábrica.
- Diesel: Adquirido da Ipiranga. É transportado via balsa e caminhão tanque até o tanque de estocagem da fábrica.

**A Usina térmica:**

- Capacidade 44MW. Será mantida operando com capacidade reduzida.

**Cogeração (Central de emergência):**

- Capacidade média: 5,0 MW. Será desativada após os testes com a energia do SIN.

**Ganhos ambientais:**

- Redução de gases poluentes na atmosfera

**Previsão de expansão:**

- Aumento de produção de 228.000t/ano para 285.000t/ano, em 05 anos.

**A CADAM - Caulim da Amazônia S.A.**

A Caulim da Amazônia S.A - CADAM é uma mina de caulim lavrada a céu aberto pela Vale do Rio Doce. Esta localizada nos bancos do Rio Jari, nas bordas entre os estados do Pará e Amapá, região norte do Brasil, mais precisamente em Munguba, distrito da cidade de Almeirim.

As reservas de caulim da CADAM, estimadas em 260 milhões de toneladas de minério, foram descobertas em 1967 pelo geólogo Stadler, que encontrou fragmentos de caulim rolado, nas encostas do Rio Jari.

Suas operações foram iniciadas em 1971 e é até hoje a maior produtora brasileira de caulim, pois possui uniformes reservas de caulim fino, apropriadas para a pigmentação de papel e cobertura industrial.

O complexo de extração inclui a mina, planta de beneficiamento e um porto particular, onde a CADAM realiza o escoamento da produção por meio de navios, nas margens do Rio Jari. O porto permite a operação com navios de até 35.000 t.

A empresa explora a Mina do Felipe II, que é parte integrante do conjunto de dez jazidas de caulim do grupo.

Sua capacidade instalada equivale a 750.000 t/ano de caulim beneficiado, com previsão de uma nova expansão para 900.000 t/ano.

Cerca de 85% da produção destina-se ao mercado externo, principalmente para Finlândia, Alemanha, França, Espanha, Japão e Itália. No Brasil, a CADAM é fornecedora de caulim para revestimento de papéis e cartões, atendendo ao mercado nacional.

Até hoje já foram extraídas da CADAM 21,8 milhões de toneladas deste minério, tendo ainda uma vida útil de 23 anos.



**Figura 6- Mina a céu aberto de caulim, CADAM**

Fonte: <http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2002-155-00.pdf>



**Figura 7- Porto da CADAM, capaz de receber navios de até 35.000 t**

Dentro deste cenário apresentado acima, o empreendimento em questão justifica-se em função das obras necessárias para atendimento dos consumidores especiais JARI e CADAM, bem como, da totalidade das cargas do distrito de Monte Dourado e das vilas Munguba, Planalto e São Miguel, de forma a garantir a encampação dos ativos da Jari Celulose Papel e Embalagens S.A. pela CELPA.

Quanto á matriz energética das CADAM e mesmo da maioria das empresas mineradoras de Caulim no Brasil, há muito poucos dados que possam ser acessados livremente. O que pode-se vislumbrar é que, como dito no Relatório

39 – Perfil do Caulim no Brasil (2009), é que nas empresas que operam minas em depósitos sedimentares como a IRCC, CADAM, PPSA e MONTE PASCOAL, o consumo energético é centrado no uso de diesel. Este diesel movimenta os equipamentos de desmonte, estocagem, construção de barragens, e transportes.

Na medida em que o processo migra para a área de beneficiamento, prevalece a utilização de energia elétrica no acionamento dos principais equipamentos. A maximização do uso destas energias é objetivo das empresas, pois, como pode ser visto na figura abaixo, o item “Combustíveis” é responsável por 26% dos custos de produção, chegando a 29% se adicionarmos os custos de geração de energia. Estes itens somados superam os custos de consumo de produtos químicos (25%), mineração 12% e pessoal 9%, entre outros.

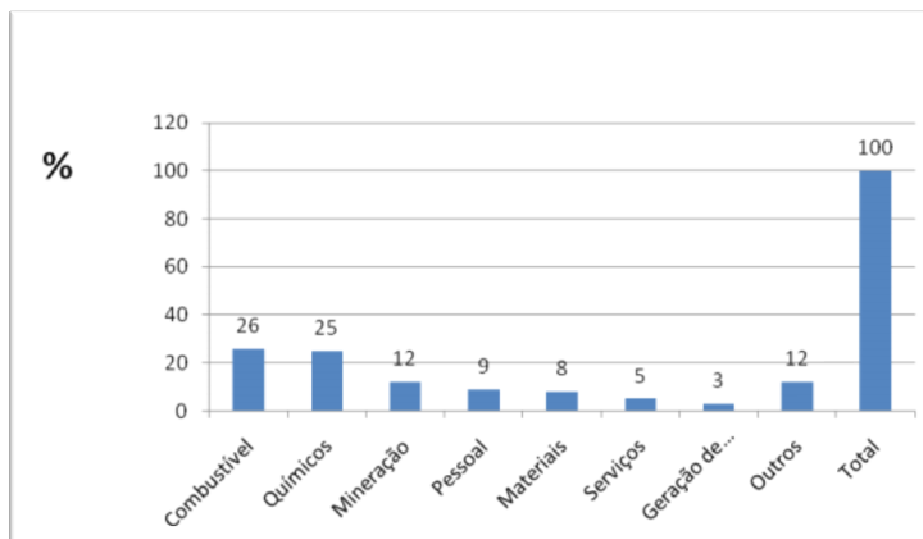


Figura 8- Custos Relativos da Indústria de Caulim

Fonte: Empresas, 2007 – in: Relatório 39 – Perfil do Caulim, 2009.

Segundo ainda o mesmo Relatório, em relação às emissões de CO<sub>2</sub>, a crescente preocupação mundial com o efeito estufa faz com que seja cada vez mais importante, para qualquer segmento produtivo, o conhecimento sobre as emissões de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>, metano, etc.), bem como a implementação de iniciativas para mitigar essas emissões. Infelizmente, não há disponíveis estudos completos sobre o inventário dessas emissões para o setor de mineração como um todo, e menos informações ainda para as atividades relacionadas com a mineração e o beneficiamento do caulim no Brasil, apesar de que foi estimado que o setor de transformação de não-metálicos responde por cerca de 14% da emissão brasileira total de CO<sub>2</sub> decorrente da queima de combustíveis, segundo o Anuário Estatístico 2008 – Setor de Transformação de Não Metálicos.



Na mineração propriamente dita, as emissões são principalmente devidas ao funcionamento dos equipamentos de extração e movimentação do minério, movidos a óleo diesel. No beneficiamento primário (britagem) as emissões correspondem ao consumo de energia elétrica por parte desses equipamentos. No beneficiamento do caulim, as emissões correspondem principalmente ao consumo de eletricidade por parte dos equipamentos (motores) usados para o beneficiamento e secagem do minério.

No tocante aos motivos que levaram á definição do traçado final da LD 69 kV Jari Monte Dourado, inicialmente foi apresentado pelo cliente (CADAM) 3 alternativas de traçados para discussão junto com CELPA. Desta discussão foi definido apenas um traçado ambientalmente mais adequado, onde foi realizado o estudo final e o levantamento de campo. Na execução do inventário florestal e da caracterização ambiental foi identificado um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta de aproximadamente 01 km onde seriam necessárias intervenções na vegetação para implantação. Para evitar estas intervenções nesse fragmento foi realizado um desvio acompanhando os acessos nas áreas de plantio de eucalipto até a subestação projetada para abastecer a localidade de Monte Dourado. Deste ponto em diante o traçado permaneceu o mesmo até a subestação em Munguba (CADAM).

De acordo com dados fornecidos pela CADAM e que se encontram no **ANEXO 6**, o consumo anual de óleo combustível para compor justificativa da troca da matriz energética segue baixo:

### **Consumo de combustível 2013**

- BPF: 8.076 toneladas
- Diesel: 1.216.193 litros

### **Consumo de energia elétrica 2013**

- 37.295.527 Kwh

### **Tipos de geração atual**

- A CADAM possui uma central termelétrica, com 06 (seis) unidades geradoras totalizando 18.000 kW de potência instalada, utilizando como combustível óleo BPF e óleo diesel, para uso exclusivo.

### **Origem e meio de transporte**

- Todo o óleo combustível fornecido a termoelétrica provem de tubulações conectadas diretamente aos tanques de armazenamento do fornecedor IPIRANGA cuja a planta fica localizada ao lado da planta industrial da CADAM. O óleo recebido pela IPIRANGA é transportado por balsas combustíveis de Belém- PA até Almeirim – PA.

### **Unidades geradoras que serão mantidas**

- Das 06 (seis) unidades geradoras atuais, 04 (quatro) serão desativadas. Ficarão disponíveis a CADAM somente 02 (duas) unidades totalizando 3.200 KW que terão a função de unidades de emergência.

### **Ganhos ambientais:**

Eliminação da emissão de gases poluentes na atmosfera provenientes da central termoelétrica. Eliminação da geração de resíduos contaminados com óleo combustível.

### **Ganhos econômicos:**

- Redução do custo com energia elétrica da CADAM.

### **Desativação de unidades geradoras:**

- As 04 (quatro) unidades geradoras que serão desativadas serão disponibilizadas para venda.

### **Previsão de expansão:**

- Sem aumento de produção previsto para os próximos 3 (três) anos.

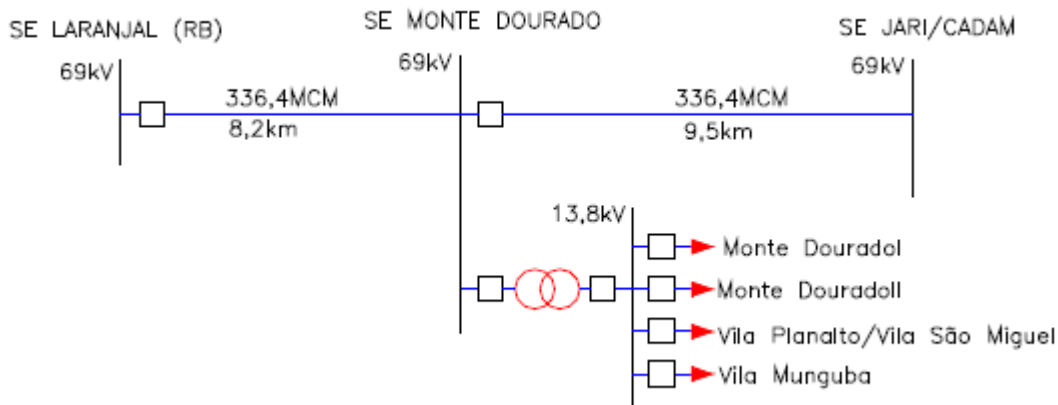
**5.2.5. Descrever as obras necessárias ao atendimento dos consumidores do distrito de Monte Dourado e das Vilas Munguba, Planalto e São Miguel, com o intuito de atender a população.**

No Anteprojeto da Celpa para a o Sistema Monte Dourado, que se encontra no **ANEXO 7** desta complementação, a justificativa de planejamento para o atendimento às cargas da região de Monte Dourado, no Município de Almeirim, tem como referência a data limite para efetivação da transferência dos ativos de distribuição de energia elétrica de propriedade da Jari Celulose Papel e Embalagens S.A. para a CELPA, com anuência da ANEEL. O Setor de Planejamento da Celpa, em atendimento às Indústrias JARI e CADAM, desenvolveu estudo para atendê-los através de uma subestação compartilhada, ligada ao mesmo sistema de atendimento das cargas de Monte Dourado, cujo interesse de entrada em operação através do sistema interligado da Rede Básica (RB) está previsto para ser concluída até 2013. O Sistema Monte Dourado planejado, foi contemplado no elenco de obras da Torre de Investimentos 2013 da CELPA, cujo mapa de localização e diagrama unifilar mostramos a seguir.



**Figura 9- Mapa de Localização do Sistema Monte Dourado**

Fonte: Anteprojeto da Celpa para a o Sistema Monte Dourado – **ANEXO 7**



**Figura 10- Diagrama Unifilar do Sistema Monte Dourado**

Fonte: Anteprojeto da Celpa para a o Sistema Monte Dourado – ANEXO 7

Segundo o Anteprojeto da Celpa para a o Sistema Monte Dourado, para atender às necessidades do sistema de transmissão, foram determinadas as seguintes obras:

- Implantação de 01 saída de linha 69 kV na SE Laranjal do Jarí (RB).
- Implantação de LT Laranjal do Jarí / Monte Dourado 69 kV – CS – 336,4MCM – 8,2 km.
- Implantação da SE Monte Dourado 69/ 13,8kV-9,4 MVA com 01 saída de linha 69 kV (para LT Monte Dourado/Jari-Cadam), 04 saídas de alimentadores 13,8 kV e 02 bancos de capacitores 1,8 MVar.
- Implantação de LT Monte Dourado / Jari-Cadam 69 kV – CS – 336,4MCM – 9,5 km.
- Não fazem parte do escopo deste anteprojeto as obras para implantações e reformas das redes de distribuição em 13,8 kV.

Segundo a Celpa, com relação aos clientes beneficiados e considerando que a Celpa ainda não encampou o atendimento das cargas da região, estima-se que existe algo entorno de 1.300 clientes na Região. Para tanto, a Celpa estará substituindo a atual geração termelétrica à diesel, por geração hidroelétrica, através da SE Laranjal do Jari, que recebe Linhas de Transmissão da UHE Tucuruí.

Segundo ainda ao Anteprojeto da Celpa para a o Sistema Monte Dourado, em termos de Evolução futura, os arranjos das obras deste anteprojeto fazem parte do elenco de obras previstas para o biênio 2013-2014 da Torre de Investimentos 2013. A evolução futura das subestações e linhas fará parte de outro anteprojeto, onde será apresentada a evolução das modulações de

transformação, bancos de capacitores, número máximo de alimentadores e tipo de barramento de distribuição (aéreo ou em cubículos).

A Celpa informou que, a princípio, usará as redes de distribuição em Média Tensão e Baixa Tensão já existentes nas localidades, promovendo melhorias/ampliações que forem necessárias e verificadas em estudos posteriores.

### 5.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Em atendimento às complementações referentes ao item CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, seguem as seguintes colocações:

#### 5.3.1. Reapresentar os mapas, contendo o ano e a fonte das imagens, título visível, legenda contendo todos os elementos indicados no mapa.

Encontra-se no **ANEXO 8** os Mapas com as Adequações

#### 5.3.2. Apresentar mapa do empreendimento demonstrando o paralelismo com a linha de transmissão existente, estradas de acesso, entre outros.

Encontra-se no **ANEXO 9** os Mapas de Áreas de Influência e Uso e Ocupação do Solo demonstrando o paralelismo com a linha de transmissão existente, estradas de acesso.

#### 5.3.3. Esclarecimento quanto à localização de três Terras Indígenas, situadas na bacia rio Jari, e sua possível afetação pelo empreendimento, inclusive com representação gráfica.

Quando do Item 4.2.4 no RAS Jari Monte Dourado, que trata das Áreas Protegidas e Unidades de Conservação, informou-se que de acordo com o mapa de coordenadas do MMA/IBAMA e a vistoria não foram encontradas Unidades de conservação Federais Proteção Integral, Unidades de conservação Federais Uso Sustentável, Terras indígenas e Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade na área em estudo como pode ser constatado nas figuras que se seguem para rememorar a colocação:

#### Relatório do Checa Coordenada MMA-CGTI - Terras indígenas

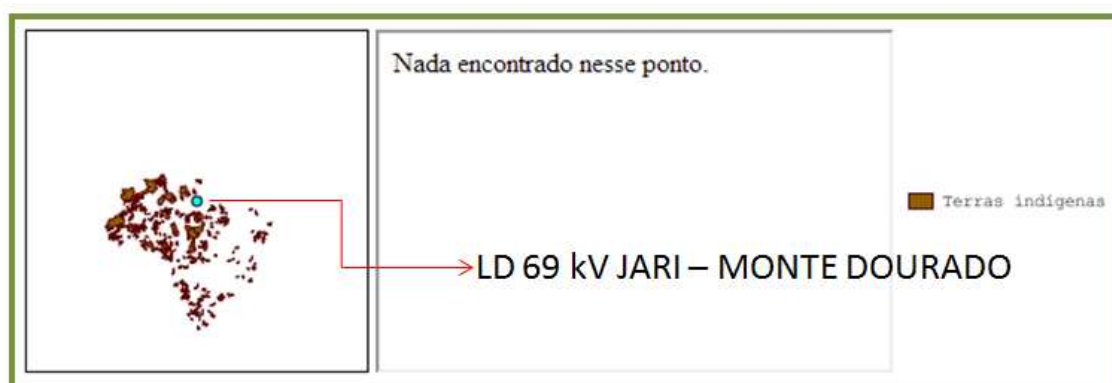


Figura 11- Checa Coordenadas Terras indígenas - Visão 1

Fonte: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/checcoord/> - (Adaptado por Biotech Ambiental)

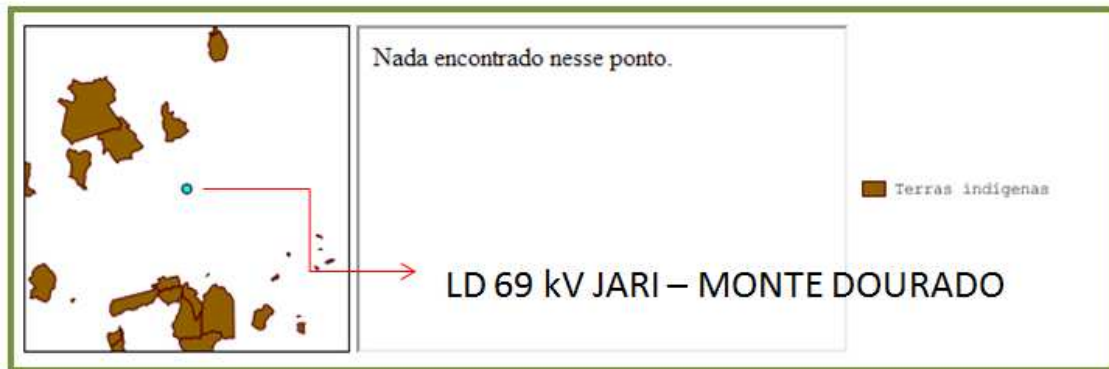


Figura 12- Checa Coordenadas Terras indígenas - Visão 2

Fonte: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/checcoord/> - (Adaptado por Biotech Ambiental)

Apenas estas informações suscitaram por parte do IBAMA a necessidade de esclarecimentos quanto às áreas indígenas que estão localizadas nas proximidades do Empreendimento.

As três áreas indígenas citadas, duas situadas a leste e uma a oeste da bacia do rio Jari, que ocupam juntas 10% da área total da bacia são:

1. TI Waiapi;
2. TI Parque do Tumucumaque;
3. TI Rio Paru D'Este



Figura 13- Terras Indígenas no Amapá e Norte do Pará

Fonte: [http://www.institutoiepe.org.br/media/mapas/Mapa\\_amapa\\_norte\\_para-web.pdf](http://www.institutoiepe.org.br/media/mapas/Mapa_amapa_norte_para-web.pdf)

Como dito pelo IBAMA, dentre essas Terras Indígenas, a mais significativa é a TI Waiapi, pois seu território bem como suas aldeias situam-se dentro dos limites da bacia hidrográfica do Rio Jari.

O Complexo do Tumucumaque é constituído pelas Terras Indígenas Parque do Tumucumaque e Paru D'Este, situadas, em sua maior parte, no Estado do Pará, e em uma pequena faixa no Estado do Amapá. Este complexo situa-se na região em que o Brasil faz fronteira com o Suriname. Nele encontram-se em maior número os **Tiriyo** e **Kaxuyana**, que atualmente somam cerca de 1550 pessoas, distribuídas em 30 aldeias – a Oeste do Complexo, e os **Wayana** e **Aparai**, hoje cerca de 900 pessoas, que se distribuem em 21 aldeias do lado Leste. Em menor número vivem os **Txikuyana**, a Oeste, e algumas famílias Tiriyo e Wajãpi, a Leste. Alguns destes grupos possuem parentes do outro lado da fronteira, sobretudo no Suriname. Com exceção de uma família de falantes da língua wajãpi, do tronco tupi, os demais habitantes do Parque são todos falantes de línguas caribe. O único meio de acesso a esta região é por via aérea. A experiência de convívio desses grupos com não-índios se deu a partir de 1960, por iniciativa da Força Aérea Brasileira (FAB), de missionários católicos no lado Oeste desta TI, da FUNAI e missionários protestantes no lado Leste. Nos anos 80 estes grupos iniciaram um processo de redispersão territorial e hoje habitam em cerca de 50 aldeias nestas duas Terras Indígenas.





Figura 14- Tiriýó (foto: Luis Donisete Benzi Grupioni)

Fonte: <http://www.institutoiepe.org.br/area-de-atuacao/povos-indigenas/complexo-tumucumaque/>

Já os Wajãpi que vivem na Terra Indígena Wajãpi e somam mais de 1000 pessoas, distribuídas em 49 pequenas aldeias. Identificada no final dos anos 70, a TI teve seus limites identificados no final dos anos 70 e, na década seguinte, foi delimitada formalmente, tendo sofrido sucessivas tentativas de redução. Seus atuais limites foram demarcados e homologados apenas em 1996. Os trabalhos de demarcação física foram realizados com a participação dos Wajãpi, em uma iniciativa pioneira apoiada pela FUNAI, pela Agência de Cooperação Alemã (GTZ) e pelo Centro de Trabalho Indigenista (CTI).



Figura 15- Festa do Pacu Açú (foto: Mário Vilela/FUNAI)

Fonte: <http://www.institutoiepe.org.br/area-de-atuacao/povos-indigenas/wajapi/>

Os Wajãpi vivem da agricultura, da caça, da pesca e da coleta, mudando periodicamente a localização de suas aldeias para permitir a recuperação ambiental das áreas ocupadas. O acesso às aldeias se dá pela BR 210, pelos

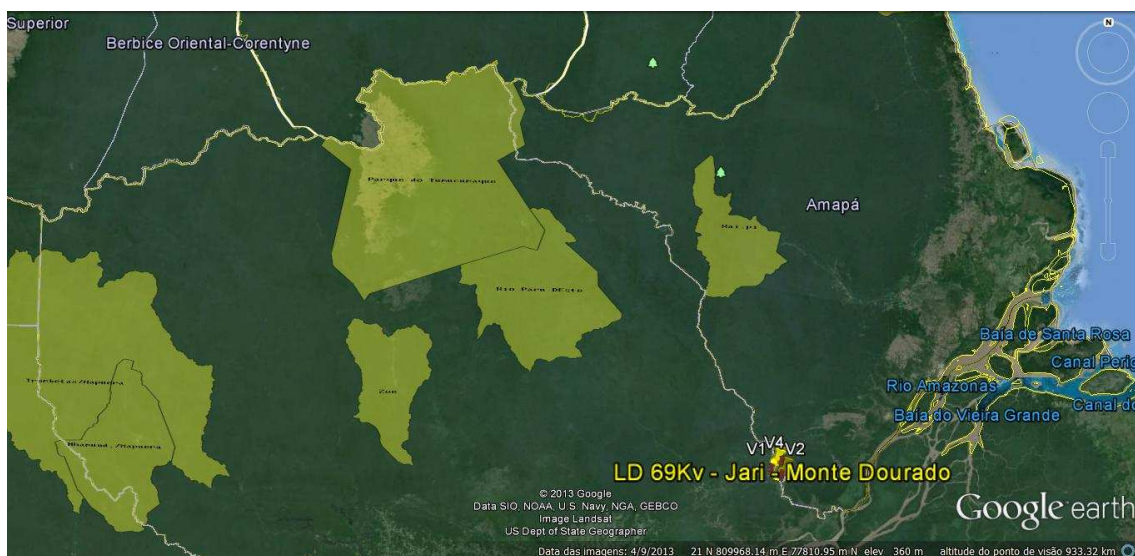
rios e por trilhas abertas no meio da floresta. As famílias adquirem instrumentos de trabalho e diversas mercadorias industrializadas com a renda dos aposentados e dos agentes comunitários contratados pelo governo. Entre estes, há professores indígenas, agentes de saúde e agentes de saneamento. Os Wajãpi falam uma língua tupi-guarani e, em sua maioria, também falam e entendem português. Em 2001 os Wajãpi tiveram sua arte gráfica *kusiwa* registrada pelo IPHAN e em 2003 suas expressões gráficas e orais foram reconhecidas pela Unesco como patrimônio imaterial da humanidade.

Como dito no Estudo de Impacto Ambiental – EIA - UHE Santo Antônio do Jari (2009), embora não existam áreas de ocupação indígena no entorno da AID da UHE Santo Antônio do Jari, da qual o empreendimento LD 69 kV – Jari - Monte Dourado se inclui, foi identificado entre os municípios que compõem a All da UHE Santo Antônio do Jari a presença da etnia Wajãpi distribuída em várias aldeias em tributárias do rio Jari em sua porção superior na parte leste do Amapá e noroeste do Pará, bem como na Guiana Francesa.

Este EIA ainda cita que a aldeia mais próxima de Mukuru está localizada à cerca de 180 km rio acima da área planejada para implantação da UHE Santo Antônio do Jari. Em linha reta a Terra Indígena – TI Wajãpi esta situada a 175 km da LD 69 kV – Jari Monte Dourado.

Também foram encontradas na All da UHE Santo Antônio do Jari outras duas Terras Indígenas (TI) localizadas no Pará, o Parque Indígena do Tumucumaque e a TI Paru D'este, ambas ocupando em parte o Município de Almeirim. Com relação à localização do Empreendimento LD 69 kV Jari – Monte Dourado, em linha reta, a TI Parque do Tumucumaque esta situada a aproximadamente 215 km de distância do mesmo, bem como a TI Rio Paru d'Este encontra-se a 360 km do mesmo.

Estas informações podem ser observadas nas figuras que seguem e no **ANEXO 10** - Mapa de Localização do Empreendimento com Relação às Terras Indígenas na região.



**Figura 16- Localização das Terras Indígenas e a LD 69 kV – Jari Monte Dourado**

Fonte: Google Earth (Adaptado por Biotech Ambiental)



**Figura 17- Localização das Terras Indígenas e a LD 69 kV – Jari Monte Dourado com as distâncias aproximadas.**

Fonte: Google Earth (Adaptado por Biotech Ambiental)

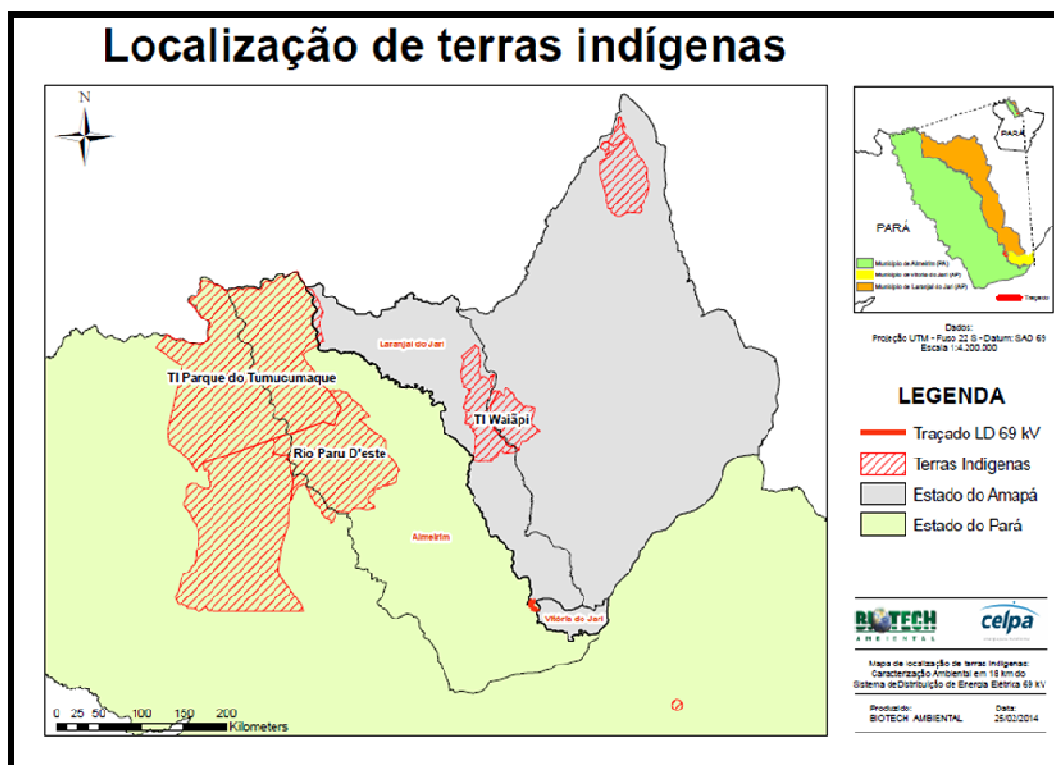


Figura 18- mapa de Localização das Terras Indígenas em relação ao Empreendimento

Fonte: Biotech Ambiental

**5.3.4. Complementar a caracterização climatológica, com representação gráfica e serie temporal de dados de pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, e direção e velocidade dos ventos predominantes.**

#### Aspectos Climáticos Gerais da Macrorregião da Amazônia

O clima geralmente é definido como 'tempo meteorológico médio', ou mais precisamente, como a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do tempo meteorológico num período de tempo.

Na região em estudo, há predominância no complexo regional Amazônico é classificado como clima equatorial úmido, este tipo de clima apresenta temperaturas altas o ano todo com temperaturas que variam entre 22,7° C e 32,6° C. As médias pluviométricas são altas, sendo as chuvas bem distribuídas nos 12 meses, especialmente entre os meses de março e maio e a estação seca é curta. Aliando esses fatores ao fenômeno da evapotranspiração, garante-se a umidade constante na região.

Na região costeira (no litoral do Pará ao Amapá), a precipitação também é alta com média de aproximadamente 2300 mm ano e sem período de seca definido, devido a influência das linhas de instabilidade que se formam ao longo da costa litorânea durante o período da tarde e que são forçadas pela brisa

marítima. A distribuição espacial e temporal das chuvas na Amazônia foi detalhadamente estudada por Figueroa e Nobre (1990), utilizando-se de 226 estações pluviométricas, e por Marengo (1995), que usou dados de convecção (Radiação de Ondas Longas) do International Satellite Cloud Climatology Project (ISCCP).

O balanço hídrico através de várias técnicas, tais como o método climatonômico (Molion, 1975), balanço hídrico (Villa Nova et al., 1976), e aerológico (Salati et al., 1979; Rocha, 1991) e o balanço de vapor d'água de toda região Amazônica, Salati et al. (1979) determinou que a precipitação é uma composição da quantidade de água evaporada localmente adicionada de uma contribuição de água advinda do Oceano Atlântico. Desta maneira, pode-se estimar que 50% do vapor d'água que precipita pelas chuvas é gerado localmente (pela evapotranspiração), sendo o restante importado para a região pelo fluxo atmosférico proveniente do Oceano Atlântico. Marques et al. (1980) estimou o balanço de água na Amazônia usando a divergência do fluxo de vapor d'água.

O balanço hídrico da região também foi estudado por Matsuyama (1992) utilizando-se dados em pontos de grade do ECMWF obtidos durante o período do FGGE. Em seus cálculos para um ciclo sazonal completo, Matsuyama (1992) encontrou uma evapotranspiração (calculada pelo balanço hídrico) de 1139,1 mm, que representa 53% da precipitação de 2152,6 mm. A evapotranspiração da floresta na região Amazônica tem sido objeto de vários estudos (Villa Nova et al., 1976, Marques et al., 1980, Shuttleworth et al., 1987, entre outros), estimativas são de que a evapotranspiração potencial média seja de 4,0 mm dia, com variações sazonais decorrentes da existência ou não de chuvas

Estes valores de precipitação elevada devem-se à ascendência orográfica da umidade transportada pelos ventos alísios de leste da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) são os fatores externos de maior influência na circulação atmosférica da Amazônia que se formam em áreas de baixas latitudes e de baixa pressão que consiste na região proveniente do Sudeste com Nordeste. Outro fator climático importante para incremento ou declínio do índice de precipitação é a Massa Equatorial do Atlântico Norte e a do Atlântico Sul (respectivamente MEAN e MEAS).

A MEAN atua principalmente na porção Norte e a MEAS no extremo nordeste da América do Sul a maior amplitude térmica ocorre no verão, quando o anticiclone dos Açores é impulsionado para sul pelo ar frio vindo do Hemisfério Norte, originando a massa de ar equatorial atlântica.

Um estudo climatológico da circulação troposférica sobre a região Amazônica foi efetuado por Kousky e Kagano (1981). Usando radiossondagens realizadas na Amazônia Central (Manaus, AM) e Oriental (Belém, PA) durante o período de 1968-1976, os autores encontraram que o vento em altos níveis (200 hPa) é

de oeste durante os meses de inverno (junho à agosto) nas duas localidades, embora a intensidade e ocorrência sejam variáveis.

### **Aspectos Climáticos Gerais da Macrorregião do Rio Jari.**

A região da bacia do Rio Jari se insere na área de implantação do empreendimento, o regime de temperatura assim como toda a região amazônica, segundo Nimer (1979), assim como toda a região amazônica apresenta o clima quente, uma vez que todos os meses se mantêm com a temperatura média superior a 24°C. Na região onde se encontra a bacia, as temperaturas médias anuais variam entre 24 °C e 26 °C, segundo Nimer (op. cit.). A foz do rio Jari e o sudeste do estado do Amapá são as regiões das mais altas temperaturas. O domínio climático constitui-se no mais pluvioso do país, a influência de fatores geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade são exercidos em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica.

De acordo com índice de dados disponíveis pelo autor supracitado, as temperaturas máximas atingidas estão entre 36°C e 38°C e as mínimas absolutas ficam próximas a 16°C. As médias EP518.RE.JR201 80 Hydros mínimas são 22°C e na estação mais fresca quando há repercussão das friagens 16°C, o período de mais quente que constitui o período mais ameno são os meses de junho a outubro. A Região Norte do Brasil, onde se insere a área em estudo, constituem-se no domínio climático mais pluvioso do país. Desta forma, os aspectos pluviométricos constituem outro importante aspecto para a análise climática da bacia, que relaciona a existência ou não de secas e o regime de duração dos períodos secos. O clima quente da bacia do rio Jari possui áreas bem diferenciadas, sendo um úmido com 1 a 2 meses secos e outro úmido com 3 meses secos.

Na área equatorial forma-se uma faixa onde convergem os ventos (alísios) que são extremamente secos por razões termodinâmicas; a sua convergência, sobre a superfície florestada da Amazônia, forma grandes áreas de instabilidades e seu comportamento difere no inverno ou no verão, originário dos Anticiclones do Atlântico norte e sul (centros de alta pressão). O Anticiclone produz os alísios da região nordeste e sudeste, a decorrência da convergência é a CIT (Convergência Intertropical), área de baixa pressão, com intensa nebulosidade, movimentos verticais produzindo intensa convecção, provocando chuvas torrenciais e fortes aguaceiros. Conforme foi constatado por Carvalho (1989), no verão, a convergência começa o seu deslocamento do hemisfério norte para o hemisfério sul e as frentes frias vindas do sul da América.

As correntes atmosféricas, na bacia do rio Jari, são comuns durante todo o ano, mas constantes no verão. Essa massa de ar, pela sua intensa umidade específica e ausência de subsidência superior, estão frequentemente sujeita às instabilidades causadoras de chuvas abundantes, que no interior desta massa

de ar, as chuvas são provocadas por depressões dinâmicas classificadas como linhas de instabilidades tropicais (IT). As chuvas de instabilidade tropicais IT, costumam durar poucos minutos, raramente ultrapassando 1 hora e são responsáveis por aguaceiros o ar em convergência acarreta, geralmente, chuvas e trovoadas, em algumas ocasiões com formação de granizo, e ventos moderados a fortes, com rajadas que atingem 60 a 90 km/hora.

Nas regiões onde se localiza a bacia em estudo, intitulada “Isoietas Anuais da Bacia do Rio Jari no Período 1972-1982”, estão apresentadas conforme a figura abaixo, o total anual de chuvas, variando de 2.400 mm, a leste e 1.800 mm, a oeste.

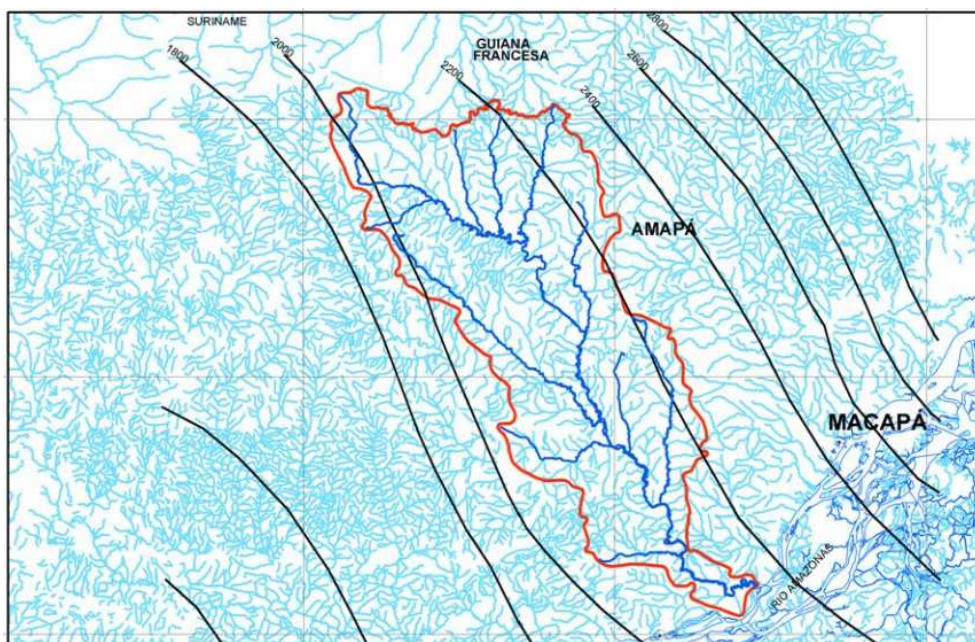


Figura 19: Isoietas Anuais da Bacia do Rio Jari no Período 1972-1982

Fonte: NIMER, 1979.

A climatologia da precipitação para o estado do Amapá no quadro abaixo mostra que a sazonalidade local se divide em duas estações: a chuvosa e a menos chuvosa (estiagem). Por conta das características geológicas e geomorfológicas da bacia hidrográfica do rio Jarí este apresenta elevada dinâmica hidrológica sazonal.

Tabela 1: Climatologia das chuvas no Estado do Amapá

Trimestre	Precipitação	Região
Janeiro	800 mm	Oeste e Sul
Fevereiro		
Março	1.000 mm	Norte e Leste

Abril	800 mm	Em todo o Estado
Maio		
Junho		
Julho	200 mm	Oeste
Agosto		
Setembro	300 mm	Central e Leste
Outubro	200 mm	Sul
Novembro		
Dezembro	100 mm	Demais Regiões

Fonte: ECOTUMUCUMAQUE, 2008

### Aspectos Climáticos da área do Estudo

O presente trabalho apresenta a disposição climática da sede do Município de Laranjal do Jari, estes inseridos na bacia hidrográfica do rio Jari, segundo a classificação e metodologia de Köppen o clima é do tipo Am (clima de monções) quente e úmido.

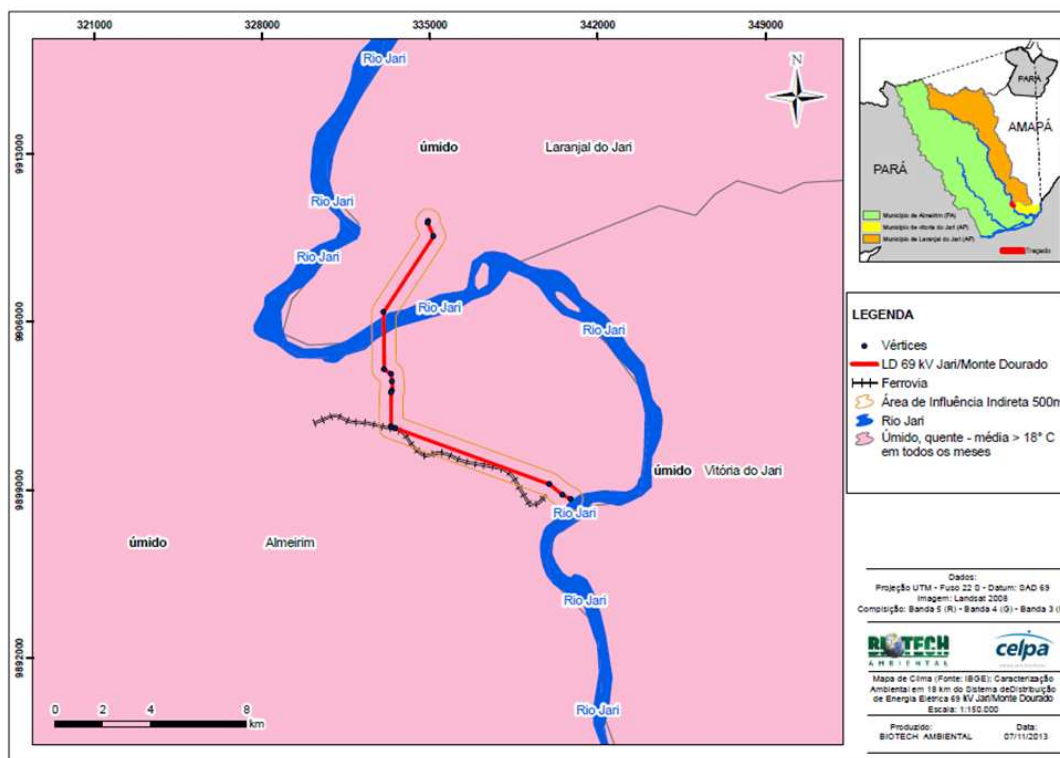


Figura 20- Clima na região do Traçado do Sistema de Distribuição de Energia LD 69 kV Jari/Monte Dourado



O Município de Laranjal do Jari-AP encontra-se inserido nos hemisférios austral e boreal, sendo cortado pela linha do Equador. As estações climatológicas e postos pluviométricos analisados foram georreferenciados e distribuídos em uma distância inferior a 150 km da malha urbana de Laranjal do Jari conforme tabela abaixo:

**Tabela 2: Rede de estações climatológicas e hidrometeorológicas, por faixa temporal, utilizadas para classificação climática de Laranjal do Jari.**

Município	Nome da estação	Nº	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Entidade	Elemento climático	Período
Ameirim	Fazenda Paquira	53000	-	-00:25:00	-53:42:00	ANA	Precipitação	01/12/1972 a 01/06/1989
Ameirim	Monte Dourado	53000	50	-00:51:00	-52:33:00	NHMET	Precipitação/ Temperatura	01/01/1968 a 01/01/1975
Ameirim	Pacanari	53000	50	-00:41:00	-52:36:00	NHMET	Precipitação/ Temperatura	01/02/1974 a 01/11/1977
Ameirim	Pilã	53000	100	-00:47:00	-52:50:00	NHMET	Precipitação/ Temperatura	01/01/1969 a 01/01/1977
Ameirim	Planalto	53000	200	-00:52:00	-52:37:00	NHMET	Precipitação/ Temperatura	21/04/1968 a 01/01/1975
Ameirim	São Miguel	53000	40	-00:54:00	-52:45:00	NHMET	Precipitação/ Temperatura	01/08/1970 a 01/08/1977
Laranjal do Jari	São Francisco	52000	-	-00:34:16	-52:34:30	ANA/CPRM	Precipitação	01/07/1968 a 01/03/2011
Mazagão	Carecuru	52001	-	-00:08:00	-52:56:00	ANA/CPRM	Precipitação	01/12/1977 a 01/06/1989
Mazagão	Iratapuru	52002	-	-00:36:00	-52:36:00	ANA/CPRM	Precipitação	01/08/1980 a 01/03/1984
Mazagão	São Pedro	52003	-	-00:27:24	-52:04:39	ANA/CPRM	Precipitação	01/05/1997 a 01/03/2011
Mazagão	Vila do Maracá	52004	-	-00:10:50	-51:44:90	ANA/CPRM	Precipitação	01/05/1997 a 01/03/2011

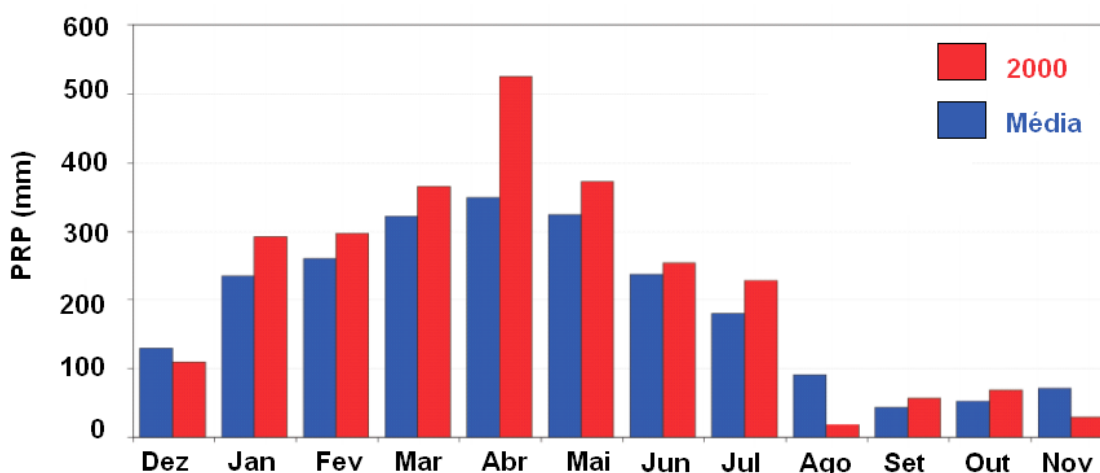
Fonte: SOBRINHO et al., 2012

Os índices mensais e anuais de temperatura apresentam uma baixa amplitude térmica, típica da região amazônica, com uma variação entre 24,4°C a 28,2°C, com temperatura do mês mais frio superior a 18°C, caracterizando assim a região como tropical conforme a metodologia de Köppen (Ama).

O período chuvoso ocorre nos meses de (março, abril e maio) onde o total precipitado alcança 41,6% do acumulado no ano. Os meses de (setembro, outubro e novembro) apresentam os menores índices de chuva,

correspondendo a 7,4% do total precipitado tabela abaixo. A pluviometria total acumulada da região é elevada e apresenta valores compreendidos entre 1998,2mm a 2347,7mm. Os maiores índices foram os registrados em São Francisco (2.325mm), Carecuru (2.345mm) e Monte Dourado.

No ano de 2000 as chuvas foram intensificadas pelo evento La Niña que ocorria no oceano e geraram grandes chuvas para Amazônia Oriental, principalmente no Sul do Estado do Amapá e Norte do Pará, o gráfico abaixo de Lucas et al. (2010) mostram os picos de chuva, considerados atípicos em relação aos demais anos estudados.



**Figura 21:** Comparação das médias mensais de precipitação de Laranjal do Jarí com o ano de 2000

Fonte: LUCAS et al., 2010.

Como não existem estações climatológicas na sede urbana de Laranjal do Jari e por questões de proximidade por coordenadas geográficas, entende-se que a característica climática da malha urbana do município seja próxima a realidade do distrito de Monte Dourado (Ama). Todas as estações climatológicas e hidrometeorológicas analisadas apresentaram o mesmo tipo microclimático.

A altimetria pode ser um fator de influência no microclima dessas áreas, pois Monte Dourado encontra-se cerca de 15 metros mais elevado. Desta forma vê-se a necessidade de uma estação climatológica na sede do município bem como estudos complementares a fim de monitorar a evolução do clima desse ponto geográfico.

Para ser possível a elaboração de um prognóstico de modificações no microclima local, são necessários dados de, no mínimo, 30 anos, do ponto de

vista climatológico, o clima em dada região só é passível de apresentar mudanças neste período temporal de observação.

Além disso, não existem estações climatológicas na região no empreendimento, portanto foram utilizados dados das estações Macapá para a caracterização dos parâmetros atmosféricos citados abaixo.

Consideramos que a realização de um prognóstico sobre mudanças no microclima da região realizado sobre dados climáticos não implicará em modificação no clima local reinante, uma vez que não causará interferências detectáveis nas condições de evapotranspiração local ou mesmo na nebulosidade.

A caracterização climática da Área de Influência da Linha de Transmissão LT -- foi realizada através do processamento, análise e síntese das informações e dados básicos existentes, pela análise dos seguintes parâmetros: pressão atmosférica, temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, evaporação, insolação, nebulosidade e vento.

**Tabela 3: Características das Estações Meteorológicas Macapá Valores Máximos e Mínimos**

Estação	Normas Climatológicas (1990 - 1961)	Mínimo	Máximo
Macapá 19961 – 1990 Cód. 82098	Pressão Atmosférica	1007,6 hPa (Dez)	1010,5 hPa (Jul.)
	Temperatura Máxima	29,1°C (Fev.)	32,6°C (Out)
	Temperatura Mínima	22,8°C (Jul.)	23,5°C (Abr. a Nov)
Latitude- 00°03'S Longitude - 51°07'W Altitude -14,46 metros	Temperatura Média	28,9°C (Out)	25,6°C (Fev. e Mar.)
	Evaporação Total	50 mm (Abr.)	170 mm (Out)
	Precipitação Pluviométrica	30 mm (Out)	410 mm (Mar)

Fonte: INMET, 2014

### Precipitação Pluviométrica (Regime de Chuvas)

As precipitações pluviométricas na região de Macapá estão associadas a diversos mecanismos atmosféricos naturais, tais como: MEAN, MEAS, MEC, pela maritimidade, ZCIT e pelos fenômenos *El Niño* e *La Niña*. Molion (1993), ao estudar circulações de macro e mesoescala na região.

Nas Normais Climatológicas do período 1961-1990, a precipitação total acumulada apresenta um valor cujo intervalo varia entre mínimo índice de 47 mm e máximo de 405 mm para a região e entorno. Para representar a precipitação pluviométrica na área do empreendimento, buscou-se analisar os dados da estação meteorológica Macapá, da qual se podiam utilizar as normais climatológicas adequadas ao estudo.

A existência de um período mais chuvoso no período de janeiro a maio (entre 300 mm a 350 mm, aproximadamente), com pico em março (410 mm) típico do clima equatorial, o mês de outubro (35 mm) apresenta o menor índice de precipitação da série. Os meses mais chuvosos foram março (320 mm) e abril (300 mm), enquanto os menos chuvosos foram julho (80 mm), agosto (60 mm) e setembro (80 mm).

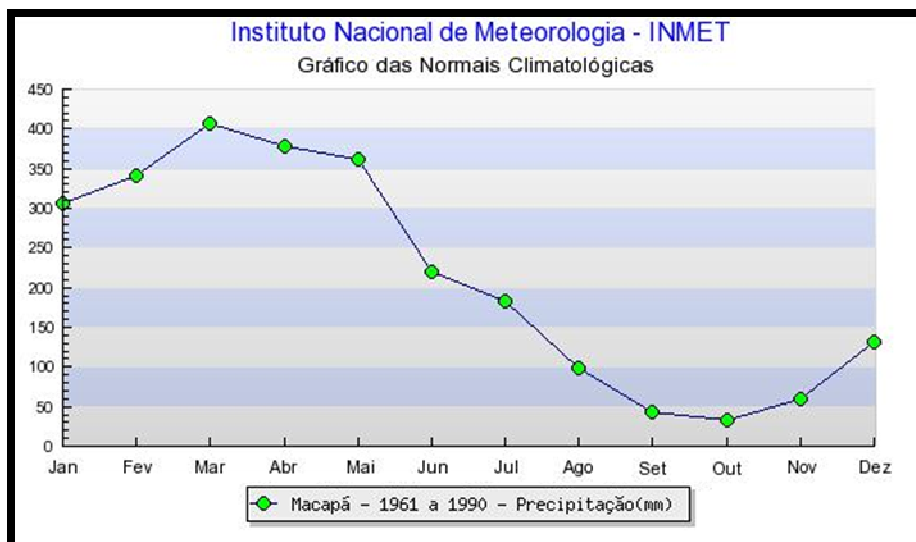


Figura 22: Precipitação (Estação Macapá)

Fonte: INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas.

### Temperatura (Regime Térmico)

A temperatura constitui um fator importante para o desenvolvimento vegetal, pois representa um dos principais controladores do crescimento das plantas e sua distribuição sobre o solo.

A região onde está inserido o corredor de estudo apresenta uma temperatura no período de janeiro a fevereiro variou entre 26 °C e 25,7 °C, de fevereiro a março manteve-se em 25,7 °C, de março a junho (outono) variou de 25,7 °C a 26,1 °C com pico de 26,2 °C, de julho a outubro (inverno – primavera) teve elevação até 27,8 °C, iniciando-se a partir daí queda para 27 °C em dezembro.

De acordo com dados da estação INMET de Macapá, a temperatura média aumentou dos 26 °C (janeiro) até 27,6 °C (outubro), com declividade nos meses de janeiro e fevereiro, nos meses de outono e inverno a temperatura média manteve-se em auge, já na primavera e verão houve declive acentuado a temperatura máxima manteve-se variabilidade, tendo pico máximo em outubro no início da primavera atingiu 32,5 °C, caindo a 30 °C no mês de novembro (fim da primavera).

Com temperatura mais elevada foi de agosto a outubro. Essa temperatura associada com a umidade do ar na região significa que a sensação de calor é quase uma constante ao longo de todo o ano.

A temperatura do ar particularmente, a avaliação do comportamento das temperaturas médias ao longo do ano permite a identificação da sazonalidade, em função da plotagem das curvas referentes às médias das máximas temperaturas, médias compensadas e médias das mínimas temperaturas a partir das informações de cada mês.

As temperaturas do ar em Macapá e entorno foram caracterizadas, de acordo com os gráficos do INMET, com valores da temperatura média compensada com pouca variabilidade nos meses de fevereiro e março, demonstrando estabilidade; com variabilidade crescente entre os meses de março a outubro e decrescendo a partir da figura abaixo.

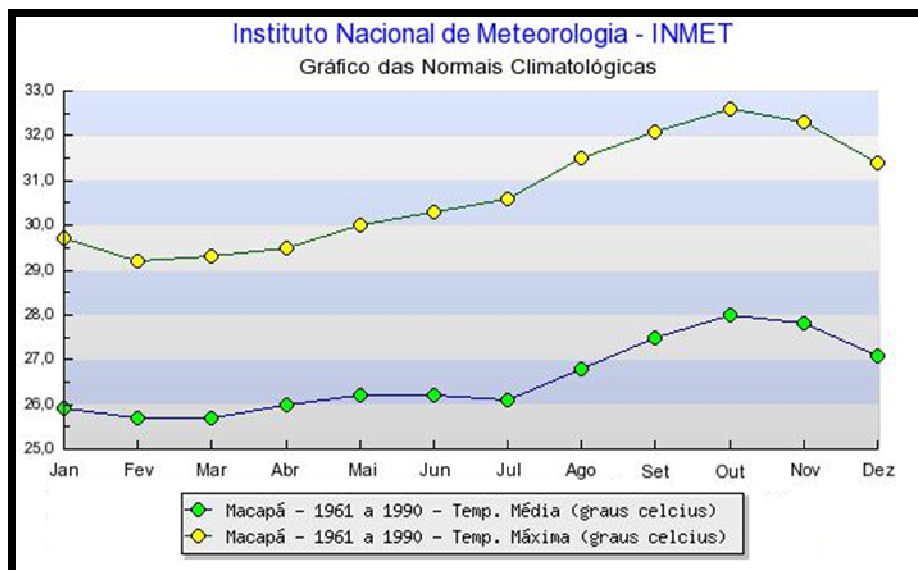


Figura 23: Temperatura Média e Temperatura Máxima (Estação Macapá - INMET)

Fonte: INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas.

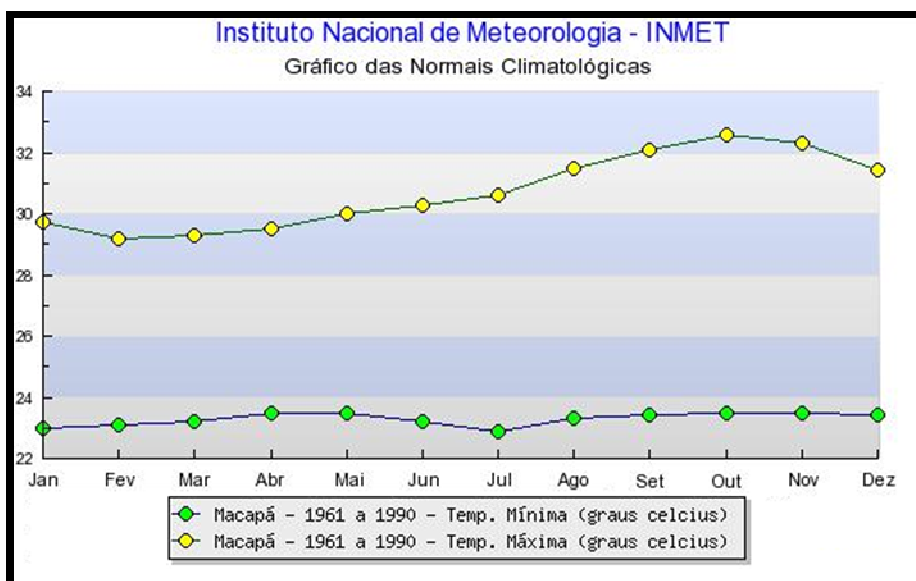


Figura 24: Temperatura Mínima e Temperatura Máxima (Estação Macapá - INMET)

Fonte: INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas.

## Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa depende principalmente da quantidade de vapor de água existente no ar e da temperatura. A Bacia Amazônica, além de outras zonas da costa brasileira, apresenta as umidades relativas mais altas do Brasil, próximas aos 85%.

Da mesma forma que para caracterização das temperaturas, na análise da umidade relativa para a região em estudo, foram utilizados os dados extraídos do INMET, apresentando a variabilidade anual da umidade relativa.

A umidade do ar é inversamente proporcional à evaporação, condicionada pelo índice de precipitação, o maior índice de umidade no ar foi atingido entre os meses de fevereiro e maio (87%), com pico máximo no mês de março (88%), vindo a declinar até 77% nos meses de agosto e setembro, então, voltando a aumentar até o mês de dezembro (85%).

De acordo com a análise apresentada no estudo, conclui-se que o clima na região pode ser caracterizado como equatorial com subseca, com elevadas temperaturas em todos os meses do ano, com um a dois meses menos chuvosos.

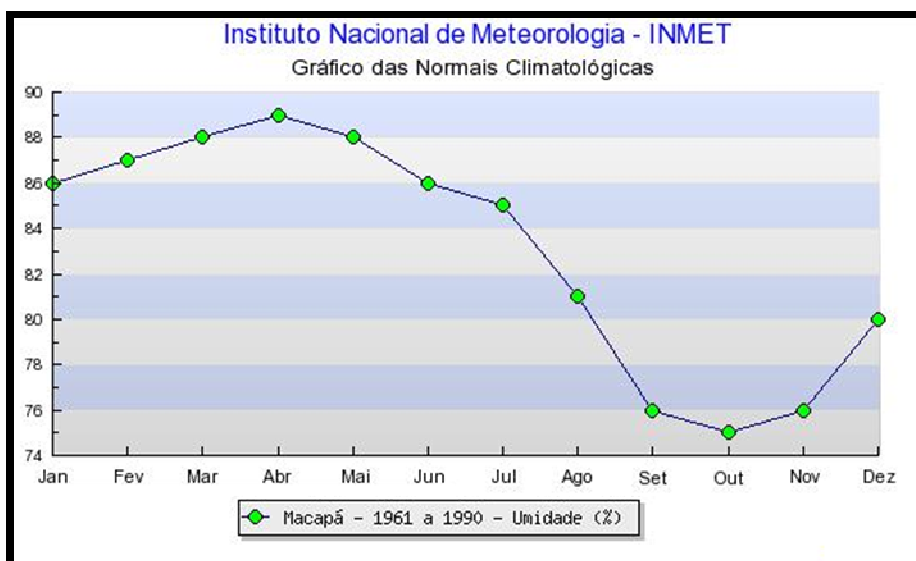


Figura 25: Umidade Relativa do Ar (Estação Convencional Macapá)

Fonte: INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas.

## Ventos

Para uma correta caracterização do vento em qualquer ponto da atmosfera faz-se necessários duas variáveis meteorológicas importantíssimas:

- A direção
- A velocidade.

Estas duas são grandezas instantâneas e pontuais, pois o fluxo do ar depende das condições atmosféricas. Na interface superfície-atmosfera, o vento é altamente influenciado pelas características geométricas e pelo estado de aquecimento da própria superfície subjacente (VAREJÃO, 2005).

Segundo LYRA (1998), conhecer o predomínio do vento para uma determinada localidade é de grande importância, pois este influencia na agricultura, no transporte, e principalmente na navegação aérea e marítima, construção civil, dispersão de poluentes dentre outros.

Estudo conduzido pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Jari, mostra que a região amazônica possui uma deficiente rede meteorológica, devido à sua escassa povoação. A distribuição da rede de estações meteorológicas é determinada pelo povoamento. Desse fato, resulta numa rede meteorológica com acúmulo de estações em

determinadas áreas (margens do rio Amazonas e alguns dos seus afluentes) e escassez ou até mesmo ausência em outros.

A região amazônica de modo geral é afetada por diversos elementos climáticos que interferem diretamente na circulação geral da atmosfera local, conferindo peculiaridades climáticas à região. Devido à dificuldade de encontrar literatura disponível na região, utilizaremos os dados de Macapá para compor este trabalho complementar.

Estudos realizados pelo LABHIDRO do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, conduzido pelos pesquisadores Edmir dos Santos Jesus e Daniel Gonçalves das Neves, coletaram dados da cidade de Macapá no período de 2003 a 2005, analisando a distribuição da frequência do vento, através de dados coletados a Estação Meteorológica de Superfície do Aeroporto de Macapá.

Ano/ Trimestre	JFM	AMJ	JAS	OND
2003	6,2	5,5	6,6	7,8
2004	5,7	7	6,4	8,2
2005	5,8	5,3	6,6	7,8
Média	5,9	5,9	6,5	7,9

**Tabela** Velocidade Média (m/s) no período trimestral / anual

Fonte: JESUS, E e NEVES, D - Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, Brasília , 2001.

Com relação à velocidade média os maiores valores foram registrados no último trimestre (OND) para os três anos. Pois, como se sabe nesse período do ano, no Estado do Amapá, é o período menos chuvoso, a intensidade dos ventos são mais forte, já que o aquecimento diferencial na superfície é mais alto o que causa um alto gradiente de temperatura que faz com que aumente a turbulência. A média para os três anos foi de 6,5 m/s.

A maior predominância na direção dos ventos observada foi de E (Leste), em todo o período de 2003 a 2005. E somente no primeiro trimestre é que se comportou abaixo do esperado, com velocidade de ventos abaixo de 6m/s. Nos outros trimestres, como AMJ, esse comportamento não foi muito relevante. Diferente do período OND, em que encontramos valores muito altos, tanto na predominância da direção quanto na velocidade.

Outro estudo sobre o regime de ventos da região é o Atlas do Potencial Brasileiro, onde há a descrição da Bacia Amazônica Oriental, que abrange a área continental a partir da longitude 55° W (Santa rêm, PA) até



aproximadamente 100 km da costa que se estende entre o Amapá e o Maranhão. A Depressão Equatorial permanece geralmente próxima a essa região, a qual é dominada por ventos alísios de leste a nordeste, em sua porção norte, e leste a sudeste, em sua porção sul.

O vento médio anual é geralmente inferior a 3,5m/s devido à proximidade dos gradientes fracos de pressão associados à Depressão Equatorial e ao elevado atrito de superfície causado pela rugosidade da vegetação densa. Existe um generalizado, porém pequeno, aumento nas velocidades de vento de oeste para leste ao longo dessa região. Isso acontece porque o escoamento predominante de leste percorre trajetórias gradualmente menores sobre as áreas de vegetação densa e o gradiente de pressão aumenta gradualmente para o leste, devido aos contrastes térmicos mais acentuados entre continente e mar.

As máximas velocidades médias anuais de vento nessa região são encontradas nas porções nordeste e sudeste, onde existem elevações de terreno que aceleram os ventos pelo efeito de compressão vertical do escoamento atmosférico, e especialmente na porção nordeste, onde algumas elevações alcançam as velocidades de vento de camadas mais altas da atmosfera atuantes nessa área. Na figura a seguir, podemos visualizar parte da região norte do Brasil, onde está delimitado o Estado do Amapá e parte do Estado do Pará, região esta que encontra-se o empreendimento, como podemos observar as setas, indicam a direção predominante do vento, na média anual.



**Figura 26- Direção predominante do vento, na região do empreendimento.**

Fonte: Brasil, Ministério de Minas e Energias, Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, Brasília, 2001.

Outra fonte consultada foi o site Windfinder.com, que disponibiliza dados sobre o vento em todo o globo terrestre. No caso de Macapá, os dados são coletados no Aeroporto de Macapá, desde o mês de outubro de 2008 até os dias atuais. Estes dados são dispostos em uma tabela, onde destacamos a média anual da velocidade do vento de 7 kts(nós), equivalente a 3,6 m/s, com mínimo de 6 kts e máxima de 10 kts, ou seja entre 3,1 e 5,1 m/s aproximadamente.

Tabela 4- Velocidade média dos ventos, valores mensais em nós.

MÊS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Vel (nós)	8	7	7	6	7	6	7	8	10	10	10	9	7

Fonte: [http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic\\_macapa.htm](http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic_macapa.htm)

Na figura abaixo, podemos ilustrar a direção do vento, na media anual, no Aeroporto de Macapá, com predominância entre nordeste e leste.

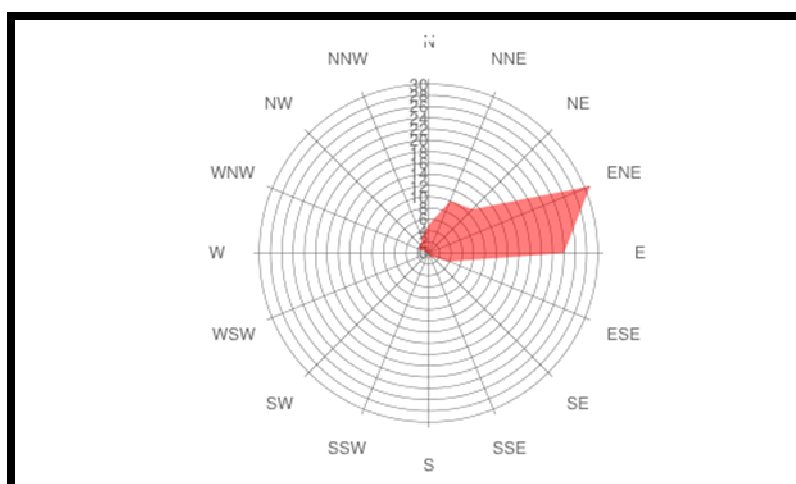


Figura 27- Direção predominante do vento n Aeroporto de Macapá.

Fonte: [http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic\\_macapa.htm](http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic_macapa.htm)

**5.3.5. Complementar a caracterização qualitativa e quantitativa da bacia hidrográfica do rio Jari com dados secundários, incluindo os parâmetros da qualidade da água.**

### **CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA BACIA DO RIO JARI**

O Brasil é detentor de 8% da água doce disponível no mundo, e seu maior reservatório é região Amazônica, com cerca de 80%, onde apenas 5% da população brasileira vive (CHAGAS et al., 2012). Além desta diferença da distribuição de água em relação à ocupação populacional no país, existem problemas de desperdício e a qualidade das águas nos corpos hídricos que são afetadas por despejos de esgoto doméstico, descargas de resíduos industriais e lixo.

O monitoramento da qualidade da água é como um instrumento para avaliar as características e identificar, se houver, alterações nas mesmas. As características físicas, químicas e biológicas da água são indicadores fundamentais que identificam tais alterações em torno do corpo d'água, sendo informações úteis que quantificam a influência do desequilíbrio dos ecossistemas (ADAM, 1998; BRITO, 2008)

Um dos fatores naturais mais importantes no estudo de um corpo hídrico é a climatologia da região como aspectos de volumes de chuva, a umidade, a intensidade solar e localização geográfica por isso, cada corpo d'água tem suas próprias características (CALDEIRA et al., 2011, CUNHA E CUNHA, 2010). De acordo com Girão (2012), os estudos desses eventos meteorológicos de cunho catastrófico e suas repercussões sobre a sociedade afetada auxiliam na avaliação dos riscos potenciais a que estão sujeitas as populações que ocupam áreas susceptíveis a tais eventos.

O norte do Pará é alvo constante desses eventos extremos. Por estar situado em uma região que sofre influência direta com grandes eventos convectivos no oceano (LUCAS et al., 2010), tem sofrido diversas enchentes que põem em risco as populações locais. Com efeito, o rio que faz limite entre os estados do Amapá e Pará, o rio Jarí, sofre elevações bruscas em seu nível durante o período chuvoso, por conta das variações sazonais de precipitação na sua cabeceira, normalmente conectadas com os fenômenos de La Niña, registrados como anos de maior incidência de chuva (OLIVEIRA et al., 2010b).

#### **Caracterização Física da Bacia do Rio Jari**

A bacia do rio Jari compreende uma extensa faixa da Amazônia Legal brasileira, sendo localizada na margem esquerda do rio Amazonas, se estendendo por cerca de 58 mil km<sup>2</sup>.

A área de estudo está localizada entre os Planaltos da Bacia Sedimentar do Amazonas, Rebaixado da Amazônia e a Planície Amazônica, numa faixa equatorial localizada entre as Guianas, o Suriname e o rio Amazonas. Com a bacia de contribuição localizada no hemisfério norte e clima equatorial com temperaturas que variam entre 22,7°C e 32,6°C e regime de chuvas intenso, especialmente entre os meses de março e maio, tendo já atingido índice pluviométrico de até 405 mm.

### Caracterização da Quantidade da Água

Segundo estudo da Empresa de Pesquisas Energéticas, conduzidos pela Hydrus Engenharia de junho de 2010, intitulado “Estudos de Inventário Hidrelétrico – Bacia Hidrográfica do Rio Jari”, a região norte do Brasil, onde se localiza a bacia em estudo, é a região que apresenta a maior porcentagem de água e onde há uma população considerada bastante pequena. Por esses motivos, a região é a que apresenta a maior quantidade de água/habitante do país. Quanto à disponibilidade hídrica por estados, o estado do Pará é o segundo estado brasileiro em disponibilidade de recursos hídricos, com 19,62% das águas brasileiras (1.124,7 km<sup>3</sup>/ano), e o estado do Amapá apresenta uma disponibilidade hídrica de 3,41% (196,0 km<sup>3</sup>/ano).

No trabalho do EIA da UHE Santo Antonio do Jari (Ecology Brasil, 2009), a vazão média mensal, a vazão média de longo termo (MLT), vazões máximas e vazões mínimas. O gráfico a seguir demonstra todas estas vazões, para a variação mediano período de 1931 a 2006.

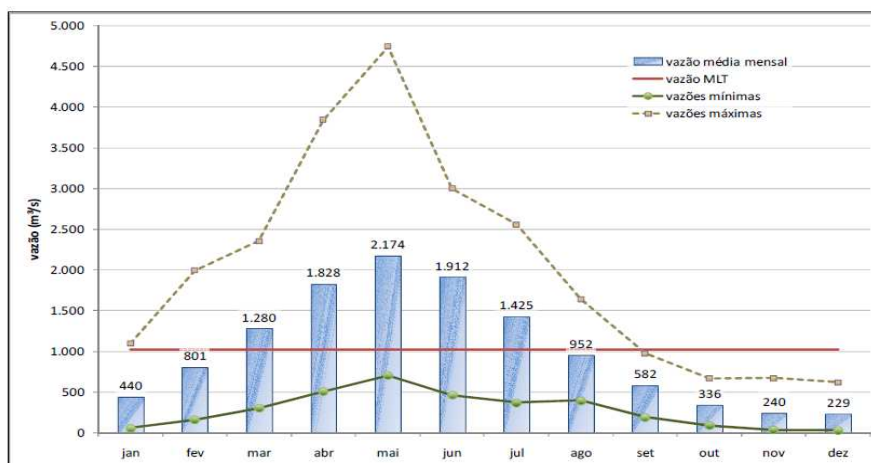


Figura 28- Série hidrológica de vazões do rio Jari no período de 1931 a 2006.

Fonte: Ecology Brasil, 2009

Segundo o Plano Nacional de recursos Hídricos, Caderno da Região Hidrográfica Amazônica, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, (IBAMA 2006), mostra que a bacia do Rio Jari, contribui com 1% na

descarga média da Bacia Amazônica, que tem a descarga média total do rio Amazonas na foz, estimada em 209.000 m<sup>3</sup>/s-1. Neste mesmo estudo, ele registra que o Rio Jari tem uma área de drenagem 58.000 km<sup>2</sup>, uma Vazão de 1.880 m<sup>3</sup>s-1 (Vazão média de longo período - interanual)

### Caracterização da Qualidade da Água

Para a avaliação limnologia foram analisados dados de pesquisa sobre os parâmetros físicos, químicos e biológicos na água. Estes dados compõem o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari (ECOLOGY BRASIL 2009).

Os parâmetros avaliados estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5- Parâmetros físicos e químicos avaliados no Rio Jari

PARÂMETROS	UNIDADES
Temperatura	°C
Oxigênio Dissolvido	mg/L
pH	-
Potencial redox	mV
Alcalinidade	CaCO <sub>3</sub> /L
Condutividade	mS/cm
Turbidez	UNT
Cor	mgPt/L
Profundidade	m
Sólidos dissolvidos totais (SDT)	mg/L
Sólidos suspensos totais (SST)	mg/L
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	mg/L

### Análise dos dados obtidos

Através de pesquisas em bibliografia pôde ser verificado que o rio Jari é um rio homogêneo, tanto no eixo vertical como no eixo longitudinal.

A homogeneidade da massa de água é característica de sistemas lóticos e rasos como o rio Jari. A turbulência da água destes sistemas tem energia suficiente para provocar a mistura das águas superficiais e profundas, homogeneizando toda a massa de água.

## Temperatura

A temperatura influencia processos físicos, químicos e biológicos em ecossistemas aquáticos. As trocas de gases (especialmente gás carbônico e oxigênio) na interface água-ar são exemplos de processos cujas taxas dependem da temperatura atmosférica e da água. Em sistemas lóticos este parâmetro causa menor efeito sobre a coluna d'água, uma vez que a água é naturalmente misturada devido a correnteza e a menor profundidade.

Observando-se que o rio Jari apresenta uma característica homogênea, conseqüentemente a temperatura da água possui a mesma característica. Sua temperatura varia de 27,80°C a 30,80°C, em épocas d e seca; de 28,10°C a 28,70°C, em períodos de cheia e 25,76°C a 29,22°C e m períodos de vazante.

As diferenças encontradas na temperatura do ar podem ser atribuídas as variações diurnas na região.

A amplitude de variação observada nos períodos de vazante podem ser explicadas pelas constantes mudanças na temperatura do ar decorrentes de constantes chuvas, muitas das quais acompanhadas de fortes ventos, as quais são mais comuns neste período.

## Transparência, Turbidez e Cor

A transparência da água aponta a região na coluna d'água em que ocorre fotossíntese, essa transparência é medida através do desaparecimento do disco de Secchi na coluna d'água. Dados indicam que os valores de transparência no período de vazante variaram de 0,20m a 1,5m. O valor médio da transparência medido no período de enchente foi de  $0,6 \pm 0,1$  metros, enquanto que no período de cheia o valor médio foi de  $1,0 \pm 0,2$  metros. A maior transparência da água ocorre nos períodos de maior nível do rio, ou seja, em períodos de enchente, isso ocorre devido a diluição das partículas orgânicas e inorgânicas em um maior volume de água diminuindo a barreira física a entrada da luz.

A turbidez da água é resultado da quantidade de partículas em suspensão, sejam elas orgânicas ou inorgânicas, e, em menor proporção, dos compostos dissolvidos. Os valores de turbidez, na vazante, variaram de 2,70UNT a 11,90UNT. Nos períodos de enchente os valores foram de 21 UNT a 24 UNT, isso acontece porque na estação de chuva há transporte de carga de sedimento, e no período de seca os valores ficaram entre 15 UNT e 17 UNT.

A partir desses valores pode-se concluir que em todas as estações, a turbidez apresentada possui níveis inferiores ao limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA N°357/2005, que e de 100 UNT.

A mesma resolução, Resolução CONAMA N° 357/2005, também estabelece o limite de 75 mg Pt/L para a variável cor. Portanto, todos os pontos amostrados estiveram abaixo deste valor. Na estação de vazante e de seca, a análise de cor apresentou valores que variaram de 30 a 55mg/L e na estação de cheia o valor observado foi de 70 mg Pt/L.

### **Oxigênio Dissolvido**

Nos ambientes aquáticos o oxigênio é um dos principais elementos responsáveis pela manutenção da qualidade da água, exercendo papel na oxidação, decomposição e ciclagem da matéria orgânica. Ambientes lóticos tendem a apresentar maior concentração de oxigênio, uma vez que produzem intensa circulação na massa d'água.

O rio Jari apresenta, de acordo com dados de pesquisas já feitas em campo, resultados de oxigênio dissolvido superiores ao limite de 5 mg/L estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005, para águas de classe 2.

Os dados obtidos para período de seca foram 6.3 mg/L, para períodos de vazante foi de 7,4 mg/L a 9,97mg/L, e para o período de enchente foi relatado um valor médio de  $7 \pm 0,7$  mg/L. No período de cheia, o aumento dos valores de oxigênio dissolvido pode ser explicado pelo maior turbulência causada pela massa de água.

Todos os valores encontraram-se dentro da faixa considerada aceitável, acima do limite mínimo definido para a água doce de classe 2, pela Resolução CONAMA no 357/2005 (não inferior a 5,0mg/L).

### **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

Para os valores de pH, os resultados indicaram pequenas variações de pH. No período de vazante o pH variou de 5,70 a 6,92. No período de enchente, bem como no período de cheia, os dados de pH obtido no rio Jari foram próximos de valores neutros, em torno de 7.

De maneira geral houve pouca variabilidade nos dados de pH entre todos os períodos amostrados, apresentando valores de acordo com os propostos de Resolução CONAMA N° 357/2005, onde o pH de águas de Classe 2 deve variar entre 6 e 9.

### **Alcalinidade e Potencial Redox**

A alcalinidade é uma medida conveniente para se estimar a capacidade máxima do sistema aquático para neutralizar ácidos. As medidas de alcalinidade bem como as medidas de condutividade elétrica (Potencial Redox) estão associadas a quantidade de íons presente na água, os quais tem suas origens na bacia de drenagem.

Os valores médios de alcalinidade para o rio Jari encontrados em literatura foram de  $21,5 \pm 0,9$  mg CaCO<sub>3</sub>/L durante o período de enchente, durante a seca o valor foi de  $16,1 \pm 5,3$  mg CaCO<sub>3</sub>/L.

O potencial redox é uma medida da quantidade de elétrons presente nos sistemas aquáticos. Quando o oxigênio da água se esgota, devido a decomposição aeróbica da matéria orgânica, outros receptores de elétrons aparecem (ferros, óxidos de manganês, sulfato e dióxido de carbono) para medir a decomposição anaeróbica da matéria acumulada.

Os valores referentes ao potencial redox para o rio Jari foram do período de seca ao período de cheia  $-4 \pm 3$  mV.

### **Condutividade Elétrica**

A condutividade elétrica da água corresponde a carga elétrica transmitida pela água em um espaço definido. Uma vez que a condução elétrica na água depende da concentração de íons em solução, a condutividade é uma medida indireta do teor de sais na água. Em sistemas de água doce, a condutividade está relacionada a fatores geoquímicos locais, a condições climáticas e a contribuições humanas.

Os dados obtidos para condutividade elétrica no rio Jari evidenciaram valores relativamente baixos, apresentando variações pequenas na vazante, com valores entre 11,0hS e 22,0hS, similares aos valores encontrados nos demais períodos, com valores entre 12,55 e 32,55hS.

Foi no período de cheia que foram encontrados os menores valores, onde o maior volume de água dilui os íons em suspensão diminuindo a condutividade.

### **Sólidos em Suspensão**

Os sólidos suspensos indicam a medida da quantidade de material particulado em suspensão na água, sendo representados por colóides e pequenas partículas, inclusive os microrganismos planctônicos.

Para o rio Jari, os dados encontrados referente a sólidos totais dissolvidos no período de vazante variaram de 17,21 a 55,0mg/L. No período de enchente os valores variaram entre 13 mg/L a 62 mg/L.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 357/2005 o limite máximo estabelecido para esta variável é de 500 mg/L, estando o rio Jari em conformidade.

Enquanto que para sólidos totais em suspensão, os valores encontrados foram de 19 mg/L a 83 mg/L durante o período de enchente e no período de vazão foi de 18 mg/L a 60 mg/L.



## **Demanda Bioquímica de Oxigênio**

Medidas de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) são utilizadas como indicadores da concentração de matéria orgânica na coluna d'água. A DBO representa uma medida indireta da matéria orgânica presente na água através do cálculo do consumo de oxigênio por microrganismos aeróbios em um período de tempo de cinco dias. Quanto mais matéria orgânica, maior o consumo de oxigênio pelos microrganismos que a degradam e maior e a liberação de CO<sub>2</sub> no ambiente.

Foram detectados valores de DBO entre 0,5 e 6,10mg/L no período de vazante e durante a enchente, a DBO variou entre 0,2 e 8,3 mg/L.

A Resolução CONAMA N° 357/2005 define que a DBO deve ser inferior a 5 mg/L em águas de Classe 2. Neste sentido o rio Jari não está em conformidade com esta Resolução.

## **Qualidade da água no Município de Laranjal do Jari**

Segundo dados de revisão de literatura há um trabalho sobre a qualidade da água do rio Jari no trecho do Município de Laranjal do Jari, a qual tem sofrido com uma série de eventos climáticos severos, considerado neste caso como de alta gravidade (OLIVEIRA E CUNHA, 2010a). Como resultado, devido às precárias condições de moradia e infraestrutura da cidade Laranjal do Jari, anualmente continua sofrendo durante os períodos chuvosos, e a situação de 13 calamidades social, econômica e hidrossanitária tende a se agravar quando os eventos hidroclimáticos também são mais intensos, normalmente com recorrência a cada 5 a 6 anos (LUCAS et al., 2010).

Para melhor compreender como a variação sazonal influencia a qualidade da água de um trecho do Baixo Rio Jari, com destaque ao trecho em frente da cidade de Laranjal do Jari, foi realizado um estudo de monitoramento mensal de parâmetros físico-químicos e microbiológicos com objetivo de monitorar e analisar 16 parâmetros da qualidade da água em um trecho representativo (36 km) próximo da área urbana de Laranjal do Jari – AP e associá-los à vulnerabilidade hidroclimática e aos riscos sanitários do local. Os parâmetros da qualidade da água estão de acordo com os limites máximos e mínimos (VMP) permitidos pela Resolução n°357 de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, para águas de classe 2, visto que o rio Jari não apresenta classificação e é inserido nesta classe de acordo como descrito na resolução para corpos d'água ainda não classificadas. Além disso, também busca associar as variações de concentrações de variáveis físico-químicas e microbiológicas com as variações de precipitação sazonais na bacia do Rio Jari, identificando a tipicidade da precipitação durante os eventos de monitoramento.

A pesquisa foi desenvolvida durante o período de um ano, a partir de monitoramento mensal da qualidade da água (novembro de 2009 a novembro de 2010) em quatro pontos amostrais de coleta no trecho do baixo rio Jarí, pela cidade de Laranjal do Jarí, no Amapá, principal local afetado com as enchentes que ocorrem na região.

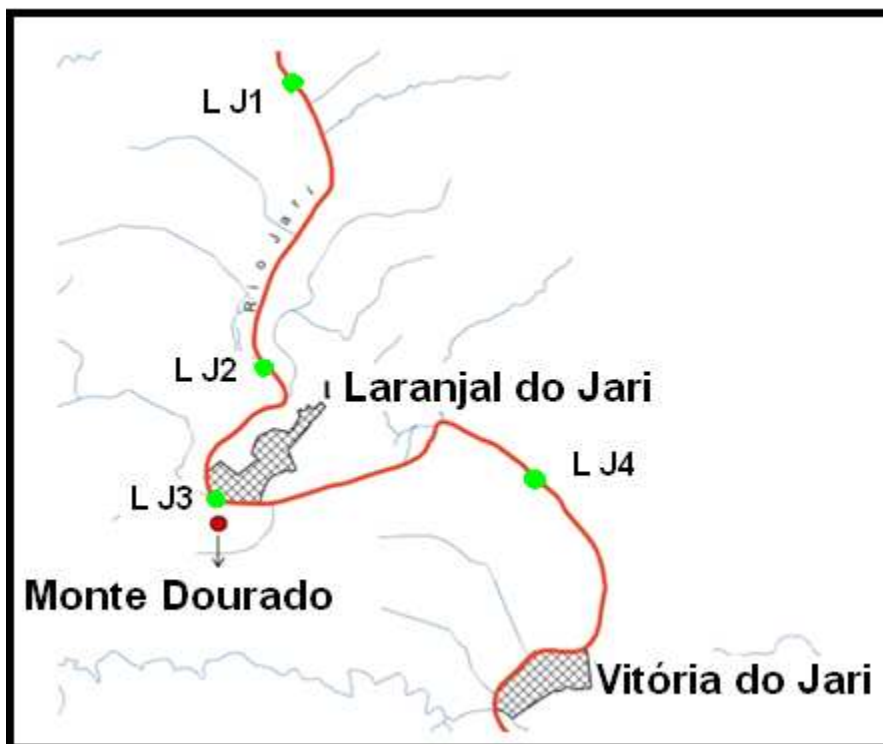


Figura 29: Pontos de coleta

Fonte: Oliveira, 2013

O histórico crítico que apresenta o sul do estado do Amapá em relação a enchentes causadas pela elevação do nível do rio na cidade de Laranjal do Jarí. As moradias têm uma forma padrão constituídas de palafitas em áreas de remanso direto da dinâmica fluviomarina do rio, cujas moradias não possuem o serviço de coleta e tratamento de esgoto e distribuição de água encanada, expondo a população à proliferação de doenças endêmicas trazidas com as enchentes e diminuindo drasticamente a qualidade de vida dos residentes locais (CUNHA, 2008; ECOLOGY BRASIL, 2009). A maior enchente que houve no local foi no ano de 2000 (14 de abril a 14 de julho) na qual o nível do rio ficou acima de sua cota normal de elevação (3 metros) por um período de 50 dias tais conseqüências foram consideradas as mais graves em termos de danos ambientais e prejuízos socioeconômicos da história do estado do Amapá (MARQUES E CUNHA, 2008).



**Figura 30: Vista área Município de Laranjal do Jari**

Fonte: <http://www2.unifap.br/biologia/category/noticias/>



**Figura 31: O Município de Laranjal do Jari em dias de enchentes**

Fonte: <http://chicoterra.com/2011/06/08/laranjal-do-jari-populacao-volta-aos-lares-e-obras-serao-inauguradas/>

As coletas amostrais foram realizadas com frequência mensal (média de 35 dias no período de 1 ano com início em novembro de 2009 e término em novembro de 2010). A variação teve como abranger áreas com probabilidade de mudanças substanciais nas características da água, antes e depois da cidade de Laranjal do Jarí. Já a variação temporal obedeceu a um cronograma

baseado na sazonalidade local característica de dois períodos bem definidos, o chuvoso e a estiagem.

Tabela 6- Datas e estações climáticas das coletas amostrais.

Número da coleta	Data	Regime Estação Climática
1	25/11/2009	Seca (Inverno)
2	28/12/2009	Seca (Verão)
3	28/01/2010	Intermediário seca-cheia (Verão)
4	27/02/2010	Cheia (Verão)
5	27/03/1010	Cheia (Verão)
6	30/04/2010	Cheia (Verão)
7	28/05/1010	Cheia (Verão)
8	08/07/2010	Intermediário cheia-seca (Inverno)
9	20/08/2010	Seca (Inverno)
10	25/09/2010	Seca (Inverno)
11	23/10/2010	Seca (Inverno)
12	23/11/2010	Seca (Inverno)

Na análise dos 16 parâmetros da qualidade da água, seguiu-se a metodologia de reagente, equipamentos, transporte, conservação, esterilização, cuidados laboratoriais, calibração dos equipamentos e coleta amostral do Standard Methods for the Examination of Water and Waster water (Métodos de Padrões para Examação da água e esgoto) da American Public Heath Association (APHA, 2005) e o Manual do Espectrofotômetro (DR/2800, 2005).

Para Microbiologia foi utilizado do método do Substrato Cromogênico com reagente COLILERT/IDEXX (CUNHA et al., 2012). Os demais métodos de análise estão descritos no Quadro abaixo. Os valores foram comparados aos valores máximos e mínimos (VMP) da 37 Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), para águas doces de classe II.

Tabela 7- Parâmetros, unidades de medida, métodos de análise e seus valores máximos e mínimos (VMP) estipulado pelo CONAMA, 357/2005.

Parâmetro	Unidade	Métodos/ Equipamentos de Análises	VMP (Res. CONAMA, 357/2005)
Cor	Mg.Pt/L	Espectrofotômetro(DR/2800,2005)	Máximo 75 Mg.Pt/L
Turbidez	NTU	Turbidímetro AP200 Máximo100	Máximo 100 NTU
TSS	Mg/L	Espectrofotômetro(DR/2800,2005)	-
TDS	Mg/L	Sonda multiparamétrica	Máximo 500mg/L
Temperatura	°C	Sonda multiparamétrica	-
Condutividade	µS/cm	Sonda multiparamétrica	-
Oxigênio dissolv.	Mg/L	Oxímetro 55/YSI	Mínimo 5 Mg/L
DBO	Mg/L	Método de Winkler	DBO,5,20 até 5 Mg/L
Nitrato (NO3)	Mg/LN	Método de Redução de cádmio (DR/2800, 2005	Máximo 1 Mg/L
Amônia (NH3)	Mg/L	Método (DR/2800,2005	Máximo 3,7 Mg/L
Ph	-	Phametro Orion/3 Star	entre 6 e 9
Ferro	Mg/L Fe	Ferover (DR/2800,2005)	
Alumínio	Mg/L Al	Alumínio (DR/2800,2005)	Máximo 0,1 Mg/L
Manganês	Mg/L Mn		Máximo 0,1 Mg/L
Coliformes totais	CT/100ml	Substrato cromogênico	Máximo 1000/100ml
<i>E. coli</i>	E. Coli/100 ml	Substrato cromogênico	Ausência/100ml

## Resultado das Amostras

Os dados das análises representados nas tabelas abaixo descrevem os valores dos parâmetros analisados por mês em cada ponto de coleta, junto aos seus valores máximos e mínimos (VMP) estipulados pela legislação. Alguns meses não apresentam todos os 16 parâmetros da qualidade da água, pois por problemas com os equipamentos ou reagentes não houve a possibilidade de executá-los. Os resultados em vermelho representam a não conformidade com a resolução do CONAMA n°357 de 2005.

**Tabela 8: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de novembro/2009 do baixo rio Jari.**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - °C	25	25	25	25	-
pH	7,74	7,47	7,49	7,46	6,0 a 9,0
Cor – mg.Pt/L	21	24	37	35	75 mg.Pt/L
turbidez – NTU	2,73	2,07	3,69	3,51	100 NTU <sup>2</sup>
Mn – mg/L	0,024	0,028	0,03	0,018	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,015	0,029	0,032	0,02	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,22	0,15	0,06	0,16	0,3 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	866,4	866,4	1986,3	95,9	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	18,5	3,1	240	2	Ausência/100ml
DBO - mg/L	8,09	8,225	8,2075	8,1175	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

**Tabela 9: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de dezembro/2009 do baixo rio Jari**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - °C	25	25	25	25	-
pH	7,11	6,99	6,96	6,53	6,0 a 9,0
Cor – mg.Pt/L	53	53	54	37	75 mg.Pt/L
turbidez – NTU	4,71	5,86	4,82	4,21	100 NTU
Mn – mg/L	0,035	0,039	0,037	0,037	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,031	0,04	0,039	0,053	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,26	0,31	0,3	0,3	0,3 mg/L
OD – mg/L	7,15	6,94	6,58	6,56	mínimo 5 mg/l
coliformes totais – CT/100ml	1204,3	648,8	2419,6	344,8	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	10,9	14,8	316,9	14,4	Ausência/100ml
Condutividade	32	32	33	33	-
TSS – mg/L	5	8	14	7	-
TDS – g/L	0,016	0,016	0,016	0,016	500 mg/L
Amônia – mg/L	0,04	0,12	0,13	0,02	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,4	0,5	0,4	0,4	10,0 mg/L
DBO – mg/L	8,46	9,11	9,72	8,66	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

**Tabela 10: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de janeiro/2010 do baixo rio Jari**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	28,35	28,6	28,7	26,26	-
pH	7,22	7,31	7,1	7,1	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	142	139	143	112	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	12	11	11	8	100 NTU
Mn – mg/L	0.045	0.013	0.016	0.017	0,1 mg/L
Al – mg/L	0.062	0.071	0.071	0.057	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0.74	0.77	0.70	0.74	0,3 mg/L
OD – mg/L	8,08	7,56	7,34	6,91	mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	1986.3	2419.6	2419.6	1299.7	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	56.5	50.4	307.6	30.9	Ausência/100ml
Condutividade	31	32	34	33	-
TSS – mg/L	12	15	13	7	-
TDS – g/L	0,0155	0,016	0,016	0,015	500 mg/L
Amônia – mg/L	0,41	0,41	0,38	0,35	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0	0,6	0,2	0,3	10,0 mg/L
DBO – mg/L	6,75	5,96	6,41	6,24	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

**Tabela 11: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de fevereiro/2010 do baixo rio Jari**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura- ° C	29,01	29,92	29,52	29,74	-
pH	7,49	7,51	7,31	7,17	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	130	128	144	125	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	10,2	8,9	10,7	9,4	100 NTU
Mn – mg/L	0.0490	0.042	0,035	0.028	0,1 mg/L
Al – mg/L	0.073	0.053	0.066	0.058	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0.74	0.76	0.64	0.59	0,3 mg/L
OD	7,66	7,39	6,85	6,68	mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	1299,7	1299,7	1299,7	686,7	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	34,1	26,2	240,0	69,1	Ausência/100ml
Condutividade	31	32	32	32	-
TSS – mg/L	10	9	24	21	-
TDS – g/L	0,014	0,015	0,015	0,015	500 mg/L
Amônia – mg/L	0,3	0,31	0,26	0,28	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,1	0,1	0,3	0,3	10,0 mg/L
DBO– mg/L	5,5175	5,4875	5,3925	4,9125	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

**Tabela 12: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de março/2010 do baixo rio Jarí**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - °C	25	25	25	25	-
pH	7,5	7,35	7,35	7,33	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	109	132	112	110	75 mg.Pt/L
turbidez – NTU	9,5	9,87	10	8,94	100 NTU
Mn – mg/L	0,045	0,030	0,035	0,034	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,04	0,05	0,07	0,03	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,73	0,70	0,70	0,72	0,3 mg/L
OD	7,67	7,52	7,6	7,93	mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	2419,6	1732,9	2419,6	1203,3	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	58.1	24.1	1203,3	52.8	Ausência/100ml
Condutividade	32	32	33	33	-
TSS – mg/L	19	7	11	9	-
TDS – g/L	0,015	0,014	0,015	0,015	500 mg/L
Amônia – mg/L	0	0,13	0,16	0,13	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,14	0,2	0,3	0,3	10,0 mg/L
DBO – mg/L	4,9675	5,2225	4,38	4,7725	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

**Tabela 13: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de abril/2010 do baixo rio Jarí**

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - °C	26,2	26,3	27,4	26,8	-
pH	7.6	7.00	6.62	7.18	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	163	161	162	139	75 mg.Pt/L
turbidez – NTU	12.6	11.5	10.9	9.65	100 NTU
Mn – mg/L	0,023	0,054	0,045	0,023	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,08	0,06	0,08	0,07	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,33	0,38	0,45	0,29	0,3 mg/L
OD – mg/L	8.32	7.88	6.85	7.34	mínimo 5mg/L
coliformes totais – CT/100ml	>2419.6	>2419.6	1986.3	2419.6	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	37.4	325.5	63.7	52.9	Ausência/100ml
Condutividade	26	27	29	27	-
TSS – mg/L	13	12	12	10	-
TDS – g/L	0.012	0.013	0.01	0.013	500 mg/L
Amônia – mg/L	0	0,13	0,16	0,13	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,14	0,2	0,3	0,3	10,0 mg/L
DBO – mg/L	6.37	6.24	5.74	5.92	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013



Tabela 14: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de maio/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - °C	26.78	26.80	27.09	26.93	-
pH	6.43	6.95	6.55	6.78	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	160	150	152	158	75 mg.Pt/L
turbidez – NTU	11,2	11,4	11,8	11,7	100 NTU
Mn – mg/L	0,07	0,07	0,09	0,05	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,02	0,04	0,08	0,06	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0.32	0.45	0.56	0.31	0,3 mg/L
OD – mg/L	8.43	8.40	6.78	7.69	mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	>2419.6	>2419.6	>2419.6	1986.3	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	73.3	58.1	920.8	83.9	Ausência/100ml
Condutividade	17	22	22	22	-
TSS – mg/L	13	11	11	15	-
TDS – g/L	0.010	0.011	0.011	0.011	500 mg/L
Amônia – mg/L	0.41	0.40	0.37	0.42	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	3.4	3.8	2.7	5.3	10,0 mg/L
DBO – mg/L	8.92	8,85	7.94	8.08	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

Tabela 15: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de julho/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	27,43	27,46	27,68	27,88	-
pH	7,45	7,2	7,29	7,14	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	137	134	134	124	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	9,8	9,7	8,9	8,7	100 NTU
Mn – mg/L	0,033	0,03	0,031	0,017	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,069	0,062	0,055	0,046	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,74	0,71	0,67	0,68	0,3 mg/L
OD – mg/L	8,25	8,24	7,72	7,54	Mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	>2419.6	>2419.6	>2419.6	>2419.6	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	45	44,8	770,1	38,9	Ausência/100ml
Condutividade	28	28	29	29	-
TSS – mg/L	9	8	9	7	-
TDS – g/L	0,013	0,013	0,014	0,014	500 mg/L
Amônia – mg/L	0,4	0,4	0,4	0,6	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,3	0,25	0,26	0,58	10,0 mg/L
DBO– mg/L	7,87	7,94	7,75	7,85	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

Tabela 16: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de agosto/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	28.48	28.50	28.67	28.60	-
pH	7.47	7.44	7.19	7.31	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	117	126	110	105	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	8.48	9.08	8.07	7.17	100 NTU
Mn – mg/L	0,034	0,042	0,039	0,026	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,064	0,08	0,068	0,055	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,79	0,86	0,84	0,76	0,3 mg/L
OD – mg/L	9.01	8.95	8.20	8.74	Mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	>2419.6	>2419.6	>2419.6	>2419.6	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	48.8	41.2	164.4	54.7	Ausência/100ml
Condutividade	28	28	28	28	-
TSS – mg/L	11	18	12	10	-
TDS – g/L	0.014	0.014	0.014	0.014	500 mg/L
Amônia – mg/L	0.18	0.17	0.19	0.20	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0.1	0.3	0.3	0.1	10,0 mg/L
DBO – mg/L	0,83	1,28	1,7	1,18	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

Tabela 17: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de setembro/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	29,39	29,77	29,9	29,88	-
pH	7,63	7,64	7,3	7,18	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	85	89	96	88	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	6,18	5,88	6,95	6,19	100 NTU
Mn – mg/L	0,027	0,031	0,032	0,022	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,76	0,87	0,76	0,50	0,3 mg/L
OD – mg/L	6,2	6,9	4,56	5,76	Mínimo 5mg/L-
coliformes totais – CT/100ml	>2419.6	>2419.6	>2419.6	>2419.6	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	28,2	29,80	410,60	52,10	Ausência/100ml
Condutividade	27	27	28	27	-
TSS – mg/L	11	18	12	10	-
TDS – g/L	0,013	0,014	0,014	0,013	500 mg/L
Amônia – mg/L	0,13	0,11	0,1	0,11	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,4	0,4	0,4	0,4	10,0 mg/L
DBO – mg/L	1,07	1,47	1,41	1,84	5 mg/L

Tabela 18: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de outubro/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	31,3	30,7	31,3	31,9	-
pH	7,7	7,8	7,77	7,54	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	58	48	52	65	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	3,41	3,08	4,06	4,01	100 NTU
Mn – mg/L	0,027	0,027	0,33	0,21	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,03	0,02	0,04	0,05	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,23	0,32	0,46	0,40	0,3 mg/L
OD – mg/L	7,06	7,12	6,83	7,03	Mínimo 5mg/L
coliformes totais – CT/100ml	224,70	248,10	140,80	87,60	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	4,10	8,50	135,50	12,20	Ausência/100ml
Amônia – mg/L	0,13	0,15	0,19	0,13	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,5	0,2	0,3	0,3	10,0 mg/L
DBO– mg/L	1,82	1,62	1,74	2,33	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

Tabela 19: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do mês de novembro/2010 do baixo rio Jarí

Parâmetro	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4	CONAMA (VMP)
Temperatura - ° C	31,8	31,8	31,2	31	-
pH	7,24	7	7,07	7,4	6,0 a 9,0
Cor – Pt/L	97	104	111	99	75 mg.Pt/L
Turbidez – NTU	7,37	8,22	7,98	8,49	100 NTU
Mn – mg/L	0,023	0,029	0,029	0,016	0,1 mg/L
Al – mg/L	0,018	0,023	0,024	0,023	0,1 mg/L
Fe – mg/L	0,28	0,25	0,34	0,28	0,3 mg/L
OD – mg/L	7,52	7,36	6,89	7,13	Mínimo 5 mg/L
coliformes totais – CT/100ml	104,70	4,00	290,90	195,60	1000 por 100ml
<i>E.Coli</i> – <i>E.Coli</i> /100ml	9,80	17,10	261,30	44,80	Ausência/100ml
Amônia – mg/L	0,23	0,24	0,27	0,23	3,7 mg/L
Nitrato – mg/L	0,7	0,3	0,4	0,3	10,0 mg/L
DBO – mg/L	2,53	2,58	2,44	2,31	5 mg/L

Fonte: OLIVEIRA, 2013

Nas tabelas pode se observar dos valores das análises dos parâmetros Cor, Ferro, Coliformes totais, E.Coli e a Demanda Bioquímica de Oxigênio estiveram em algumas amostras acima do limite estipulado pela legislação.

Com os dados de precipitação coletados da estação Hidrometeorológica de São Francisco pode-se comprovar que os dois períodos climáticos (de estiagem e chuvoso) característicos da região do Sul do estado são evidentes e intensos.

- Parâmetros físicos: Observou-se que nos resultados das análises para cor foram excedidos do limite estipulado pelo CONAMA de 75mg PT/L em 73,3% das amostras, com exceção dos meses de novembro e dezembro de 2009 em que se observa a forte variação dos valores no período chuvoso (janeiro a junho).

Os valores de turbidez não foram excedidos em nenhuma das coletas, comprovando que não interferiram na qualidade da água. Podem-se mencionar os ácidos húmico e fúlvico dentre os colóides orgânicos mais freqüentes. Estes são resultados da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas e outros substratos. Devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente esse material no estado coloidal orgânico ou inorgânico, que o fenômeno de refração dos raios luminosos ocorre. Os demais parâmetros físicos (condutividade elétrica, os sólidos totais suspensos e dissolvidos e a temperatura) não ultrapassaram os valores máximos permitidos pelo CONAMA, não obtendo valores significativos para discussão no presente estudo.

- Parâmetros químicos: A análise da demanda bioquímica de oxigênio mostra que na maioria dos meses os valores excederam esse limite estipulados pelo CONAMA, de no máximo 5mg/l. Essa quantidade de oxigênio acima do normal infere que os microorganismos têm uma demanda maior desse elemento para poder realizar a decomposição da grande quantidade de matéria orgânica presente naquela água. De acordo com CUNHA (2000), valores muito elevados de matéria orgânica são normalmente associados com descargas de águas residuais de esgoto doméstico, águas para uso na agroindústria e alguns tipos de efluentes industriais. Porém, a resolução 357 do CONAMA diz que os limites da DBO, estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas de oxigênio dissolvido (OD) previstas não serão desobedecidas.

O oxigênio dissolvido do rio Jarí manteve-se acima do limite mínimo de 5mg/L em quase todas as amostras, com exceção do mês de setembro

de 2010 no ponto em frente a cidade de Laranjal do Jarí (LJ3) com o valor de 4,56 mg/L.

Os resultados de Ferro nas amostras, ultrapassaram o valor máximo permitido, de 0,3mg/L em 70%. Apesar de os valores de ferro apresentar-se mais intensos com a proximidade da cidade de Laranjal do Jarí (LJ3), esses valores não são considerados significativos. Os rejeitos da decapagem podem chegar aos leitos dos rios e influenciar diretamente as concentrações de ferro natural do corpo d'água, o ferro trás diversos problemas para o abastecimento público da água. Ele é capaz de alterar a cor e o sabor da água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários. Existe o fato de alguns solos conterem óxido de ferro em excesso, composto esse inorgânico capaz de possuir propriedades coloidais e alterar as concentrações de ferro na água e também os níveis de cor. Os demais parâmetros químicos da qualidade da água analisados (nitrito, amônia, manganês e alumínio) não apresentaram alterações em relação à legislação vigente.

- Parâmetros microbiológicos: Valores acima de 1.000 coliformes totais/100ml (3log/100ml) mostram a significativa concentração de contaminação recente (provavelmente matéria orgânica oriunda de florestas ou de áreas urbanas sem nenhum tipo de tratamento).

Os resultados das análises de Coliformes totais e E.Coli indicaram respectivamente concentrações normalmente acima do valor máximo estipulado aproximadamente 82% das amostras de Coliformes totais os valores foram considerados altos e em 100% das amostras de E. Coli os valores foram diferentes de zero. Esses valores, para águas para consumo humano, estão acima do máximo permitido pelo Ministério da Saúde. É possível inferir que para ambos os parâmetros (coliformes totais e E.Coli) há riscos sanitários consideráveis no trecho de rio estudado, principalmente devido à possível presença de patogênicos oriundos de fontes difusas de esgotos da área urbana de Laranjal do Jarí, ou outros emissores observados ao longo do trabalho de campo.

O estudo realizado no trecho do Município de Laranjal de Jari confirmou a hipótese de que existem parâmetros da qualidade da água alterados sazonalmente com o nível de precipitação no rio Jarí. Esses parâmetros foram a Cor, a DBO, o Ferro e os Coliformes Totais e E.Coli.

Os valores encontrados podem ser tanto de origem natural como resultantes de interferências antrópicas no rio, por meio de análise da série histórica anual de precipitação. Os parâmetros analisados não devem ter sofrido nenhum tipo de interferência sazonal "anormal" nos seus valores, sendo assim é possível concluir que os valores encontrados foram considerados como de ano climático típico ou sem variações anormais de precipitação.

Dada algumas tendências observadas na literatura, sempre será provável a ocorrência de eventos climáticos adversos na bacia do Rio Jarí, influenciando na vulnerabilidade antrópica local em face à "imprevisibilidade" climática que afeta a região, a qual pode se alterar a cada ano. Os parâmetros que apresentaram alterações mais significativas, de acordo com a resolução nº357 do CONAMA, mostraram forte "dependência" em relação à estação chuvosa.

De fato, aceitou-se a hipótese de que as alterações da qualidade da água são maiores no período sazonal chuvoso, sendo esta prerrogativa subjetivamente uma informação em que a população ribeirinha está mais exposta aos riscos hidrossanitários nestes períodos, como exemplo nas concentrações de Ferro os resultados foram normais, mesmo para a região Amazônica. O Fe e seu óxido são elementos presentes nos solos da região que em contato com a água do rio ou lixiviados do solo pela chuva.

O altos valores dos parâmetros referente aos despejos orgânicos, a DBO e os Coliformes Totais, E.Coli, elevada concentração de matéria orgânica, presente na água também pode estar interferindo nos processos biogeoquímicos que ocorrem a autodepuração e a fotossíntese. Essa alteração pode estar acarretando algum tipo de desequilíbrio ecológico do meio.

As concentrações elevada de Coliformes totais e E.Coli decorrência das chuvas, sugerindo maiores riscos de transmissão de doenças de veiculação hídrica e, como conseqüência, maiores riscos potenciais de alterações na qualidade de vida local.

Por mais que as maiorias dos parâmetros não estejam acima do Valor Máximo Permitido pela legislação, observou-se que o pH e a turbidez sofrem alterações nas estações chuvosas de grande escala de precipitação que ocorrem no sul do estado do Amapá.

Finalmente, as variações de precipitações sazonais sugerem que ocorrem co-variações entre processos hidrológicos e a qualidade da água, os quais parecem refletir a dinâmica de processos eminentemente "naturais e ou antropogênicos" que ocorrem na bacia hidrográfica do Jarí. Porém, a relação causa-efeito deve ser analisada com muita cautela e somente com experimento e uso de modelos computacionais, incluindo-se a parâmetros hidrológicos, climáticos e de qualidade da água, podem-se chegar às causas da ocorrência de impactos gradativos com o advento dos eventos extremos que ocorrem no sul do Estado do Amapá

### **5.3.6. Complementar com aspectos sobre a planície de inundação do Rio Jari e sobre a Suscetibilidade dos solos a processos erosivos;**

Para o desenvolvimento deste tópico se faz a necessidade de uma caracterização mais abrangente do meio físico, levando em consideração aspectos da Bacia Hidrográfica do Rio Jari no que tange á planície de inundação do mesmo e sua susceptibilidade á erosão como um todo.

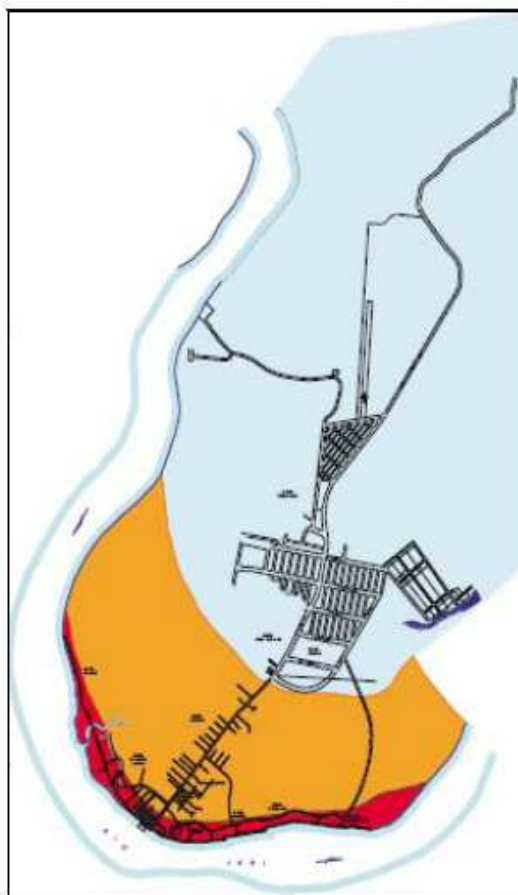
No EIA UHE Santo Antonio do Jari (2009), faz-se uma boa referencia ás características das inundações do Rio Jari.

Neste EIA discorre-se sobre o fato do rio, em seu alto e médio cursos, correr encaixado em uma zona de falhamento geológico (Falha Jari-Falsino), com espraiamento em seu baixo curso, passando a apresentar estilo de drenagem meandrante com extensa planície de inundação e, devido às características geológicas e geomorfológicas de sua bacia hidrográfica, apresenta elevada dinâmica hidrológica sazonal, pois em períodos de maior precipitação pluviométrica, que ocorre durante os meses de dezembro a agosto, o valor médio de concentração pluviométrica atinge um valor máximo precipitado entre 2100 e 2700 mm/ano, de acordo com as Normais Climatológicas da Estação Meteorológica Macapá, para o período 1961-1990. Durante este período, a calha do rio não comporta a vazão hidrológica normal deste, culminando em cheias que acarretam em enchentes e inundações no município de Laranjal do Jari. Historicamente, as enchentes que assolam os municípios das áreas mais planas do rio Jari ocorrem sazonalmente.

As fortes e concentradas chuvas que precipitam na cabeceira da bacia hidrográfica do rio Jari no período de janeiro a maio, atreladas às características geográficas e de fenômenos meteorológicos e climáticos locais contribuem para a recorrência do fenômeno na região.

O Estudo Geotécnico Aplicado ao Planejamento Urbano da Cidade de Laranjal do Jari realizado pelo CPRM – Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais em 1998 comprova a instabilidade geotécnica dos terrenos que compõem o território da cidade.

A figura abaixo, elaborada neste estudo, identifica e mapeia as áreas mais sujeitas às inundações periódicas com as cheias do rio Jari no Município de Laranjal do Jari.



**Figura 32- Mapeamento das áreas de risco de enchentes no Município de Laranjal do Jari: em vermelho – área de alto grau de risco; em laranja - área de médio grau de risco; em azul – área de baixo grau de risco.**

Fonte: ESTUDO GEOTÉCNICO APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO DA CIDADE DE LARANJAL DO JARI  
– CPRM – 1998.

De acordo com este estudo e a figura anexada acima, a área vermelha ou de ALTO GRAU DE RISCO caracteriza-se como uma área inundada e vulnerável a incêndios, enchentes, afogamentos e epidemias tais como: hepatite, tifo, leptospirose, cólera, dengue, malária, etc., contem a grande maioria da população, possui elevada taxa de risco de enchentes, pois encontra-se na planície de inundação do rio Jari. A área laranja ou de MÉDIO GRAU DE RISCO caracteriza-se como uma área sujeita a inundações, incêndios e epidemias, com as inundações ocorrendo normalmente em época de cheias, pois a área encontra-se no setor mais elevado da planície de inundação do rio Jari. Já a porção em azul ou de BAIXO GRAU DE RISCO, corresponde a uma área com fraca declividade; variando entre 2 a 7% apresentando solo litólico, algo laterizado e de um modo geral com incipiente morfodinâmica, onde predomina o escoamento superficial difuso, podendo ocasionar fraca erosão laminar, ou seja, aquela erosão que resulta na remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais do solo.



Como o empreendimento em questão, a LD 69 kV Jari – Monte Dourado se encontra com suas áreas de influência presentes nestas três zonas de inundações citadas, é pertinente que se incluam no PBA ações e programas específicos referentes às questões epidêmicas e de controle à erosão, bem como treinamentos que previnam acidentes incêndios e afogamentos como medidas de prevenção aos trabalhadores envolvidos nas obras.

A Cidade/Distrito de Monte Dourado também possui as mesmas características referentes à planície de inundação do Rio Jari citadas com relação à Laranjal do Jari. De acordo com o estudo sobre os INDICADORES DE VULNERABILIDADE E RISCO SOCIOMBIENTAL PARA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS NA BACIA DO RIO JARI, que trata especificamente das Cidades de Laranjal do Jari e de Monte Dourado, concluiu-se que o que difere nas duas cidades, uma de cada lado da calha do rio Jari são aspectos relacionados à infraestrutura destas localidades com relação às características danosas destas inundações.

Quanto às questões referentes à susceptibilidade da área a processos erosivos, os aspectos pedológicos e edáficos devem ser analisados, pois apresentam a indicação das principais unidades de solo e suas características físico-químicas, possibilitando a identificação de potencialidades e restrições na área em questão, como por exemplo, a vulnerabilidade à processos erosivos.

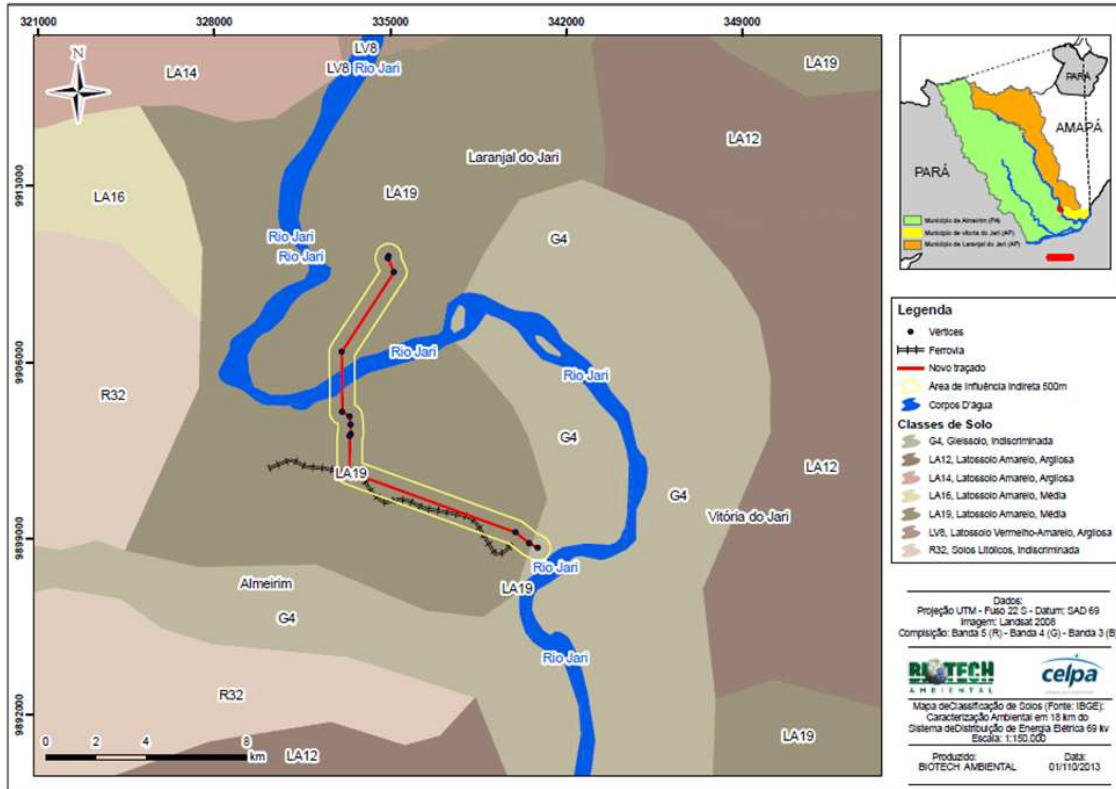
No trabalho da EPE- Empresa de Pesquisas Energéticas de 2010, onde são levantados os dados referentes aos ESTUDOS DE INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO na BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JARI / PA-AP são estudados estes aspectos pedológicos e edáficos de toda a Bacia do Rio Jari.

Este estudo destaca que toda a bacia do rio Jari é formada por terrenos de substrato geológico variado, cujas origens estão relacionadas às rochas ígneas, metamórficas e sedimentares presentes na região e, como característica marcante, destaca ainda o intenso processo de lixiviação (lavagem do solo pelas águas das chuvas), no qual estão submetidas as rochas do substrato e os próprios solos, gerando solos profundos de perfil bem evoluído descritos como solos envelhecidos.

Há ainda neste estudo de Inventário Hidroelétrico a descrição das principais unidades pedológicas presentes na bacia do Rio Jari. Como o RAS – Jari-Monte Dourado apresentado anteriormente já fez esta classificação específica para a área da LD 69 kV – Jari Monte Dourado incluiremos a seguir apenas aspectos relevantes quanto ao tipo de solo característico à área do empreendimento.

De acordo com o RAS - Jari – Monte Dourado, a maior parte da região do Jari é dominada pelos Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos, que apresentam boa aptidão agrícola e ligeira a muito forte suscetibilidade à

erosão. Especificamente na área do empreendimento, quase que em sua totalidade, o latossolo Amarelo aparece em sua maior porção, como pode ser rememorado na figura abaixo:



**Figura 33- Solos no traçado do Sistema de Distribuição de Energia LD 69 kV Jari/Monte Dourado**

Estes solos classificados como Latossolos Amarelo Distróficos são caracterizados por possuir horizontes diagnósticos A ócrico e B óxido e um perfil profundo de baixa fertilidade natural e baixa saturação de bases. Trata-se de solos envelhecidos, ácidos a muito fortemente ácidos, de boa drenagem e permeáveis. Seus teores de argila no perfil podem variar bastante, o que possibilita a diferenciação de solos com textura média, nos quais o conteúdo de argila no horizonte B pode variar de 15 a 35%. Os horizontes com textura argilosa apresentam teor de argila entre 35 e 60%, já os com textura muito argilosa indicam teores de argila superiores a 60%. Os solos desta unidade são encontrados tanto nos platôs como nos terraços de menores cotas, havendo, neste caso, variação de textura de acordo com a sua situação topográfica e com o material de origem, podendo aparecer sedimentos arenosos, argilo-arenosos, argilosos e muito argilosos. Os de textura muito argilosa são encontrados em relevo praticamente plano e suave ondulado, situados nas cotas mais elevadas. Nos relevos de perfil ondulado, ocorrem os solos de textura média. De modo geral, os Latossolos Amarelos apresentam perfil com

sequência de horizontes A, B e C, com uma profundidade que alcança frequentemente mais de 200 cm. Em relação às características físicas de textura e espessura, quando se analisam os horizontes constituintes dos Latossolos Amarelos, verifica-se que no horizonte A ocorre geralmente espessura variando de 20 a 50 cm e textura variada. Neste horizonte ocorre desde areia franca até muito argilosa, condicionando assim uma variação de consistência que pode apresentar-se friável, não plástica a plástica e não pegajosa a pegajosa. A estrutura mais frequente é a fraca pequena granular, muito embora possa ocorrer a maciça e fraca pequena subangular. O horizonte B é dividido em B1, B2 e B3 e possui profundidade média superior a 150 cm. A textura pode variar de franco-arenosa a muito argilosa e a consistência apresenta variações de friável a firme e de ligeiramente plástica a muito plástica, podendo chegar a muito pegajosa. A estrutura mais comum é a maciça, podendo aparecer também a fraca pequena subangular.

Ainda no trabalho da EPE- Empresa de Pesquisas Energéticas de 2010, onde são levantados os dados referentes aos ESTUDOS DE INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO na BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JARI / PA-AP, o mesmo enfoca os aspectos edáficos da Bacia do Rio Jari, salientando que os solos da mesma apresentam como característica comum um processo de intensa lixiviação. Salaria ainda que as derrubadas e queimadas que ocorrem em alguns locais pontuais ao sul da bacia do rio Jari, locais estes próximos às áreas de influência do empreendimento em questão, aumentam ainda mais esse processo natural, pois expõem o solo diretamente ao trabalho da erosão pluvial.

Este estudo ainda pontua quanto à susceptibilidade à erosão, que os Latossolos, por suas características físicas e químicas são menos susceptíveis a esses eventos, sendo bastante indicados às práticas agrícolas e à ocupação, desde que mantidas as condições de manejo adequadas.

Na região do empreendimento LD 69 kV – Jari – Monte Dourado, os solos também podem ser classificados, genericamente, em solos de várzea e de terra firme como no restante da bacia.

Os solos de várzeas, localizados nas partes baixas em margens dos rios, são adubados e drenados naturalmente pelas enchentes periódicas, sendo ricos em húmus (matéria orgânica) devido aos aluviões que se depositam nas suas margens. A origem destes solos é relacionada à sedimentação aluvionar recente, geralmente argilo-arenosa, o que os classifica como hidromórficos. Já os solos de terra firme, com predominância dos latossolos, amarelos ou vermelhos, são mais destinados a culturas permanentes ou de ciclos longos. Esses solos são geralmente profundos, bem drenados e, como aparecem em áreas planas ou pouco acidentadas, oferecem condições adequadas à mecanização.

Segundo o EIA UHE Santo Antonio do Jari, no item que se refere a Processos Erosivos e Movimentos de Massa, o movimento de densos pacotes de material proporcionou a formação da planície fluvial do rio Jari e continua em desenvolvimento na região até hoje, pois apesar da predominância de áreas vegetadas bem preservadas, a baixa coesão dos microagregados conjugada aos altos níveis fluviométricos do período chuvoso, favorecem a deflagração de movimentos de massa, dentre os quais os movimentos ocasionados por solifluxão observados nos taludes com escorregamentos e rastejos e, nas margens dos cursos d'água, os esbarrancamentos e solapamentos.

Quanto à Indução a Processos Erosivos, o referido EIA aponta que os mesmos são iniciados quando ocorrem os chamados movimentos de massa, estando estes movimentos intimamente ligados às características abaixo:

- Compartimentação geomorfológica;
- Declividade dos terrenos;
- Características meteorológicas (pluviosidade, temperatura, dinâmica de ventos);
- Aspectos geológicos estruturais;
- Uso e ocupação do solo;
- Tipos de solo local;
- Grau de erodibilidade das terras.

O EIA UHE Santo Antônio do Jari conclui sobre a indução a processos erosivos que, em áreas degradadas, esta indução pode ser acarretada tanto pelo mau uso dos terrenos quanto por causas naturais. Esta afirmação se adequa perfeitamente às condições de implantação do empreendimento em questão, pois todo seu entorno encontra-se altamente antropizado.

Quanto à avaliação da erodibilidade dos solos, no EIA UHE Santo Antonio do Jari, foram considerados os vários graus de limitação quanto à suscetibilidade à erosão atribuída às unidades taxonômicas, pois sabe-se que em condições de igualdade dos vários fatores ambientais condicionantes da erosão, como relevo, chuvas, cobertura vegetal e manejo e uso da terra, persistem diferenças significativas na quantidade de terra perdida por erosão, sendo estas características atribuídas às diferenças intrínsecas dos diversos tipos de solos.

O referido EIA considera os seguintes fatores para a determinação dos graus de suscetibilidade a erosão como determinantes na velocidade e atuação dos processos erosivos:

- Volume d'água que atinge o terreno e sua distribuição no tempo e espaço;
- Sazonalidade das precipitações pluviométricas;

- Chuvas intensas – a análise das chuvas intensas é extremamente importante, pois são elas as causadoras dos maiores efeitos erosivos sobre as terras;
- Cobertura vegetal – o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto e a remoção das partículas de solo pela água;
- Características de solos – espessura do solum (compreende os horizontes A e B), transição entre horizontes (gradiente textural), tipo de argila, textura, estrutura, camadas orgânicas, camadas adensadas em subsuperfície, pedregosidade superficial e subsuperficial, presença de calhaus e matacões, drenagem interna, permeabilidade, entre as mais importantes;
- Lençol freático - a profundidade do lençol freático nos solos é fator decisivo, por exemplo, para o desenvolvimento de voçorocas;
- Topografia – maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, aumentando sua capacidade erosiva. O comprimento da pendente é diretamente proporcional ao tempo de escoamento. Se os declives são acentuados, quanto maior a vertente, maior é a erosão;
- Uso e manejo do solo – a indução ou a redução da erosão depende do tipo de cultura e do manejo de solos adotado; a adoção de práticas conservacionistas, como cultivos em curvas de nível, terraceamento, plantio direto, culturas em contorno e outras recomendadas para cada região, reduz consideravelmente os efeitos dos processos erosivos.

Estando o empreendimento objeto desta análise na área de Influência Indireta da obra referente à Usina Hidroelétrica de Santo Antonio do Jari, baseando-se nestes fatores mencionados acima e tendo como base cartográfica o Mapa de Suscetibilidade a Erosão – AII - 2324-00-EIA-DE-2014, contido no EIA UHE – Santo Antonio do Jari, elaboramos o Mapa de Suscetibilidade à Erosão para a área do empreendimento LD 69 kV – Jari - Monte Dourado.

Da mesma maneira que no EIA UHE – Santo Antonio do Jari foram mantidas as mesmas ordens de classificação como no mapa original. As mesmas são:








Classes de erodibilidade	
	F - Forte
	F/MF - Forte/Muito Forte
	L - Ligeira
	M - Moderada
	M/F - Moderada/Forte
	MF - Muito Forte
	N - Nula

Figura 34- Classes de Erodibilidade dos Solos - Mapa de Suscetibilidade à Erosão

Segue abaixo a figura que representa a Suscetibilidade dos Solos na região do traçado à Processos erosivos:

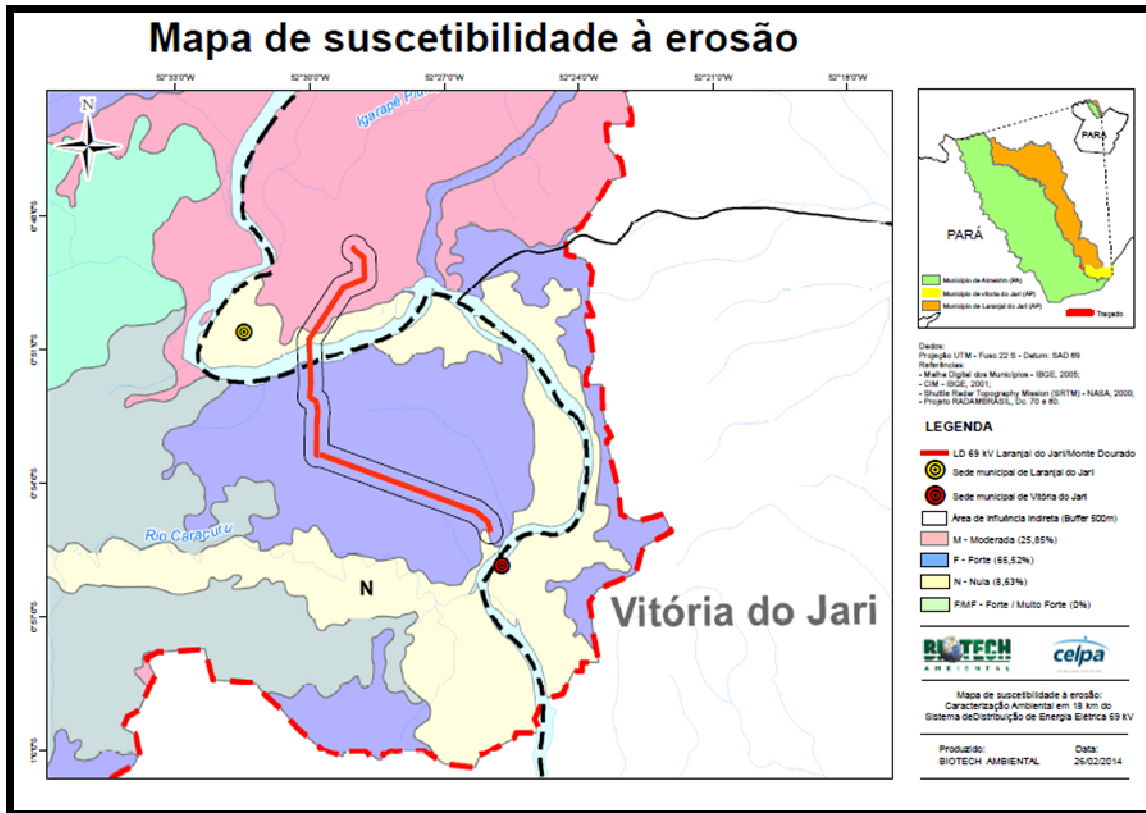
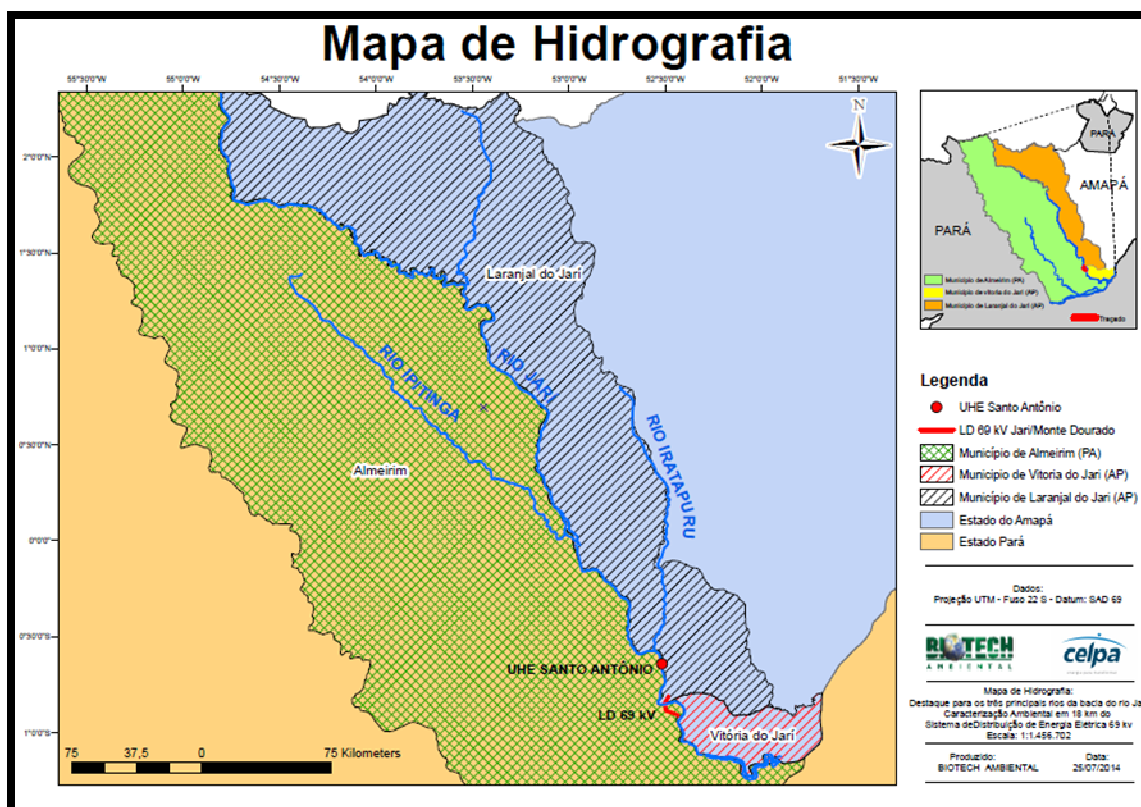


Figura 35- Mapa de Suscetibilidade á Erosão

Encontra-se no **ANEXO 11** – Mapa de Suscetibilidade Processos Erosivos

**5.3.7. Complementar quanto à localização dos três rios mais importantes da Bacia do Rio Jari;**

Encontra-se no **ANEXO 12** o Mapa da Hidrografia da região do Empreendimento Com destaque para os três principais rios da Bacia do Rio Jari. Segue abaixo a figura ilustrativa do mesmo:



**Figura 36- Mapa da Hidrografia da região do Empreendimento com destaque para os três principais rios da Bacia do Rio Jari**

**5.3.8. Caracterizar a qualidade ambiental atual e futura da área de influência, realizando prognósticos e considerando os impactos potenciais e a interação dos diferentes fatores ambientais.**

### Qualidade Ambiental

Quanto á qualidade ambiental identificada a campo pode-se dizer que na área de influencia do traçado foram identificadas seis tipologias vegetais que são: Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Secundária, Vegetação em áreas úmidas (Várzea e igapó), floresta de pousio, floresta plantada de eucalipto e um pequeno trecho de Floresta Ombrófila Aberta Submontana apresentado no quadro 01 de uso e ocupação do solo (Inventário florestal).

**Tabela 20- Uso e ocupação do solo ao longo do traçado.**

Uso e ocupação do solo	Área em Hectare	% em área de APP
Floresta Ombrófila Aberta	1,56	12,82
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	0,52	100
Área úmida com mata de várzea e Igapó	6,11	38,78
Floresta secundária	5,66	0
Área antropizada (pasto)	2,53	0
Plantio comercial de eucalipto	28,45	0
Infraestrutura (Jari) – áreas de pousio	5,48	0
Rio Jarí	2,03	0
<b>Total</b>	<b>52,34</b>	<b>5,9</b>

Analisando a tabela acima, podemos observar que a área úmida (mata de várzea e igapó), floresta secundária e área com plantio de comercial de eucalipto representam juntas 76% da área de influência direta do empreendimento. A maior área de influência direta é a de plantio comercial de eucalipto com 28,45 hectares com estimativa de volume de 97 m<sup>3</sup>/ hectares totalizando cerca de 2.716 m<sup>3</sup>. A supressão de eucalipto será utilizada na produção de celulose.

A tipologia vegetal de várzea e igapó cobre 6,11 hectares da área de influência direta e concentra 406 indivíduos e uma estimativa de volume de 67,14 m<sup>3</sup>. Os indivíduos localizados nessa tipologia são em geral de pequeno porte assim como na tipologia de floresta secundária.



Na tipologia vegetacional de floresta secundária a cobertura da área de influência direta e de 5,66 hectares e concentra 205 indivíduos e uma estimativa de volume de 45,71 m<sup>3</sup>.

A Floresta Ombrófila Aberta incluindo o trecho submontana cobrem cerca de 2,08 hectares onde foram levantados 179 indivíduos e uma estimativa de volume de 133,29 m<sup>3</sup>. Esses fragmentos concentram os indivíduos de maior porte.

O restante da área de influência direta é representado por pastagens, massa d'água do rio Jarí e infraestrutura do empreendimento JARÍ que neste caso incluem áreas de pousio (recomposição florestal). Nessas áreas a principal espécie encontrada é a Acácia mangium totalizando uma volumetria estimada em 59,17 m<sup>3</sup>.

O prognóstico dos impactos ambientais na implantação do empreendimento é de baixa magnitude.

De toda a área de influência direta o maior impacto será no fragmento de Floresta Ombrófila onde será necessária supressão da vegetação em cerca de 2,08 hectares e abertura de acessos para instalação de estrutura.

A vegetação de várzea e igapó apesar do número grande de indivíduos levantados (406) são de pequeno porte e a estrutura da LD 69 kV que seguirá paralelo a linha de transmissão 230 kV neste trecho será de grande porte o que pode reduzir significativamente o número de indivíduos a serem suprimidos na faixa de 30 metros. Vale ressaltar que não será necessária abertura de novos acessos para implantação de torres e lançamento de cabos nessa vegetação. O acesso feito para implantação da LT 230 kV será suficiente para implantação da LD 69 kV.

Na vegetação secundária e áreas de pousio serão necessários limpeza da faixa e a supressão pontual em indivíduos maior que 15 cm DAP o que não modificará a paisagem natural de forma significativa.

### **5.3.9. Analisar a hipótese da não execução do empreendimento.**

#### **Prognóstico Ambiental**

#### **Considerações Gerais**

A implantação do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69 KV – Laranjal do Jarí/Monte Dourado apresenta por um lado, a melhoria da oferta de energia elétrica, de forma mais segura e eficaz para os consumidores. Por outro lado, existem suas consequências, como toda obra, que a mesma poderá causar ao

meio ambiente, com um possível aumento da supressão de vegetação, além da possível intensificação de novas pressões sociais.

Nesse sentido, previsões e estimativas de cenários futuros são de grande importância nas ações de planejamento ambiental, ajudando na tomada de decisões.

A elaboração do Prognóstico Ambiental levou em consideração a síntese das condições ambientais e sociais emergentes, com e sem a implantação do projeto. Desta forma, será apresentado um prognóstico do cenário futuro do ambiente, durante a implantação e operação do empreendimento.

Para este prognóstico, elaboramos 2 (dois) possíveis cenários:

CENÁRIO	DESCRIÇÃO
1	Sem implantação/operação do empreendimento
2	Com implantação/operação do empreendimento

Os principais itens considerados na análise de cada cenário foram:

- Recursos naturais.
- Controle ambiental.
- Situação social.

### **Cenário 1: Sem implantação/operação do empreendimento.**

Desde a crise energética ocorrida no Brasil nos anos de 2001 e 2002 já evidenciara a necessidade de ampliar a geração, a transmissão e a distribuição de energia elétrica no País, para reduzir a um mínimo aceitável os riscos de falta de energia e suas consequências no dia a dia das pessoas que, em última análise, se refletem na economia do País. Cenário este acentuado em cores vivas nos meados do final de 2013 e início de 2014. Uma hipótese bem provável seria abastecer estes consumidores industriais com energia proveniente de geração termoelétrica, muito provavelmente abastecidas com óleo diesel/combustível, gerando queima de carbono, consequentemente contribuindo para emissões de gases do efeito estufa.

O cenário ambiental da área de influência sem a implantação/operação do empreendimento e modelaria com o cenário ambiental atual, portanto, associado às transformações que se desdobrariam em face da evolução natural da região e suas atividades antrópicas. Desta forma, a região manteria a pressão das atividades humanas nas áreas com presença de ecossistemas, ao passo que não adicionaria os ganhos em fornecimento de energia elétrica para os consumidores.

A hipótese de não implantação do empreendimento impediria que viesse a ser intensificada a interligação entre subsistemas regionais de Laranjal do Jarí, com os consumidores industriais em um primeiro momento e com consumidores da população em geral em uma etapa subsequente, acarretando atraso no seu desenvolvimento.

No contexto do progresso das Regiões de Laranjal do Jarí e Monte Dourado, os impactos ambientais positivos que deixariam de existir sobre o meio socioeconômico, tais como incremento no fornecimento de energia elétrica, dinamização da economia local e incremento da oferta de postos de trabalho, ao contrário, seriam mais sentidos pelas populações direta e indiretamente afetadas na atual conjuntura. Essas regiões sem o empreendimento não disporeiam desses benefícios.

Assim, estão apresentadas, na sequência, as vantagens e desvantagens da **não implantação** do empreendimento.

### **Vantagens**

- Manutenção das áreas com remanescentes florestais sem interferências por este empreendimento.
- Preservação dos *habitats* de seres vivos.
- Manutenção das relações sociais existentes nas Áreas de Estudo, sem interferência das áreas onde o Sistema de Distribuição de Energia seria implantada.
- Manutenção dos eventuais sítios arqueológicos.

### **Desvantagens**

- Agravamento da falta de segurança no fornecimento firme de energia elétrica na região.
- Estagnação da economia local.
- Possível diminuição da oferta de novos postos de trabalho para os moradores das cidades dentro da área de influência.
- Aproveitamento de faixa de domínio amplamente antropizada.
- Consumo de energia proveniente de fontes não renováveis.

### **Cenário 2: Com implantação/operação do empreendimento.**

Durante o período de instalação da LD 69kV – Jari – Monte Dourado, previsto para 10 meses, ocorrerá um pequeno aumento, temporário, da oferta de mão de obra na região de inserção desse empreendimento. Prevê-se a contratação de 40 trabalhadores na época de maior demanda da obra, dos quais uma parte consistirá de mão de obra especializada, que deverá ser deslocada de outras

regiões. A mão de obra não especializada corresponderá a aproximadamente 80% de trabalhadores recrutados localmente ou nas vizinhanças do empreendimento, como nas cidades de Laranjal do Jarí, Monte Dourado e Almerim, além dos povoados vizinhos principalmente para as obras civis e para as montagens eletromecânicas.

Durante esse período, poderão ocorrer alguns impactos negativos, como a pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais e interferências no cotidiano da população: aumento de tráfego de veículos e máquinas e da emissão de ruídos e poeiras, entre outros possíveis inconvenientes temporários causados pelas obras.

Contudo, com o empreendimento em operação, haverá melhoria na confiabilidade do fornecimento de energia elétrica em parcela importante da região de Laranjal do Jarí e Monte Dourado, que poderão desenvolver e/ou receberem atividades econômicas que necessitem de maior disponibilidade energética, com garantia de continuidade no fornecimento, produzindo, conseqüentemente, aumento na oferta de empregos e ampliação da renda, dinamizando a economia, o que configura uma situação favorável ao seu desenvolvimento regional.

Adicionalmente teremos uma utilização de diversos mecanismos de monitoramento e fiscalização, assim como a viabilização de medidas ou alternativas que tenham efeitos positivos na governança ambiental da região, ocasionando a redução da pressão sobre os recursos naturais e a preservação da qualidade ambiental, viabilizando a implantação/operação do empreendimento.

### **Vantagens**

- Melhoria da oferta de energia elétrica na região.
- Geração de emprego e renda temporários.
- Dinamização da economia local
- Utilização de faixa de servidão com obras em paralelismo e áreas antropizadas.

### **Desvantagens**

- Alteração da paisagem.
- Diminuição da cobertura vegetal e da biodiversidade local.
- Possível interferência nos sítios arqueológicos.

## **Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais**

Fechando o estudo ambiental, analisamos, após a aplicação de todas as medidas propostas, a viabilidade socioambiental do empreendimento, ou seja, o balanço final entre os benefícios advindos (impactos positivos), principalmente da sua implantação/operação, versus os impactos adversos, levando em consideração aqueles que poderão ser prevenidos por meio das boas práticas de engenharia e utilização da tecnologia mais apropriada, ou minimizados por meio das medidas mitigadoras, compensatórias ou de controle ambiental dos impactos.

Devemos levar em consideração que em empreendimentos lineares, como o do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69 KV – Laranjal do Jarí / Monte Dourado, a maioria dos impactos varia em função do traçado. Então, a avaliação ambiental comparativa de todas as alternativas de traçado contemplou a análise das opções, principalmente, aquelas que foram confirmadas durante os estudos, levando em consideração as interferências com propriedades, características do terreno, interferências em cursos d'água e em remanescentes florestais, entre outros.

De acordo com a Justificativa do Empreendimento, já mostrado no início deste RAS, o projeto atende à necessidade das empresas (em uma segunda fase a população), que vem sofrendo com a precariedade do sistema elétrico atual, que inibe um melhor desempenho do empreendimento. Juntamente com outros projetos relacionados tanto ao setor elétrico, como de outros setores, esta obra, contribui significativamente para a consolidação da economia local.

De qualquer forma, considerando-se os impactos positivos e negativos analisados, para a consolidação da viabilidade do empreendimento é necessário planejar adequadamente cada etapa da implantação do empreendimento, devendo-se ainda atender a todas as Medidas Mitigadoras e Controle, inclusive os Planos e Programas indicados no RAS. É considerado de suma importância que a implantação do empreendimento seja acompanhada de atividades de gestão para controle e monitoramento dos impactos.

## 5.4. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em atendimento às complementações referentes ao item IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, seguem as seguintes colocações:

### 5.4.1. Acidentes Possíveis de Ocorrer com os Trabalhadores nas Fases de Instalação e Operação

Os riscos possíveis de ocorrerem são: risco de queda, risco de choque elétrico, risco de queimaduras e risco de exposição à radiação não-ionizante.

Para que esses riscos possam ser minimizados durante a construção e montagem da LT, será estabelecido um Programa de Saúde e Segurança nas Obras, visando promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados da obra e dar atendimento em situações de emergência.

#### Risco de queda

Toda atividade realizada acima de 2 metros de altura é caracterizado como um trabalho em altura. Uma das principais causas de mortes de trabalhadores se deve a acidentes envolvendo queda de pessoas e materiais.

Estudos indicam que 30% dos acidentes de trabalho ocorridos ao ano são decorrentes de quedas.

Devem ser tomadas medidas preventivas em todos os trabalhos realizados com risco de queda visando à segurança dos trabalhadores e terceiros.

Considera-se esse um impacto de fase de implantação e operação, com incidência direta (2), ocorrência local (1), tempo de incidência longo (3), permanente (3) e provável (2). Apresentando um valor de magnitude com valor (11).

Em relação à importância, o impacto é classificado como provável (1), não cumulativo (1) e reversível (1), apresentando um valor igual a 3. Sua intensidade foi classificada como mediana (2) e seu sentido negativo (-1).

De acordo com os valores acima atribuídos, a significância foi mensurada como pequena (valor -66).

#### **Medidas de Controle e Mitigação**

- Implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras;

- Divulgação das Normas de Conduta dos Trabalhadores.

### **Risco de choque elétrico**

O choque elétrico pode ocasionar contrações violentas dos músculos, a fibrilação ventricular do coração, lesões térmicas e não térmicas podendo levar a óbito, como efeito indireto temos as quedas e batidas, etc.

Considera-se esse um impacto de fase de implantação e operação, com incidência direta (2), ocorrência local (1), tempo de incidência longo (3), permanente (3) e provável (2). Apresentando um valor de magnitude com valor (11).

Em relação à importância, o impacto é classificado como provável (1), não cumulativo (1) e reversível (1), apresentando um valor igual a 3. Sua intensidade foi classificada como mediana (2) e seu sentido negativo (-1).

De acordo com os valores acima atribuídos, a significância foi mensurada como pequena (valor -66).

### **Medidas de Controle e Mitigação**

- Implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras;
- Divulgação das Normas de Conduta dos Trabalhadores.

### **Risco de queimaduras**

As queimaduras provenientes de acidentes em linhas de transmissão são conhecidas por “queimaduras por arco elétrico ou arco voltaico”

Essas queimaduras são provocadas pela exposição próxima a uma descarga elétrica entre dois condutores, caracterizada por uma luz de grande brilho e muito calor.

Considera-se esse um impacto de fase de implantação e operação, com incidência direta (2), ocorrência local (1), tempo de incidência longo (3), permanente (3) e provável (2). Apresentando um valor de magnitude com valor (11).

Em relação à importância, o impacto é classificado como provável (1), não cumulativo (1) e reversível (1), apresentando um valor igual a 3. Sua intensidade foi classificada como mediana (2) e seu sentido negativo (-1).

De acordo com os valores acima atribuídos, a significância foi mensurada como pequena (valor -66).

### **Medidas de Controle e Mitigação**

- Implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras;
- Divulgação das Normas de Conduta dos Trabalhadores.

### **Risco de exposição à radiação não-ionizante**

A exposição aos campos magnéticos pode causar danos, especialmente durante a execução de serviços na transmissão e distribuição de energia.

Trabalhadores portadores de próteses metálicas (pinos, encaixes, hastes etc.) podem sofrer lesões devido ao aquecimento provocado pelas correntes induzidas (criadas por campos magnéticos) que circulam pelos sistemas de distribuição. Da mesma forma, os trabalhadores que portam aparelhos e equipamentos eletrônicos (marca-passo, amplificador auditivo, dosadores de insulina etc.) devem evitar a exposição a campos eletromagnéticos intensos devido ao risco de surgir disfunções nestes aparelhos provocados por ruído eletromagnético (EMC).

Considera-se esse um impacto de fase de implantação e operação, com incidência direta (2), ocorrência local (1), tempo de incidência longo (3), permanente (3) e provável (2). Apresentando um valor de magnitude com valor (11).

Em relação à importância, o impacto é classificado como provável (1), não cumulativo (1) e reversível (1), apresentando um valor igual a 3. Sua intensidade foi classificada como mediana (2) e seu sentido negativo (-1).

De acordo com os valores acima atribuídos, a significância foi mensurada como pequena (valor -66).

### **Medidas de Controle e Mitigação**

- Implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras;
- Divulgação das Normas de Conduta dos Trabalhadores.



## **Riscos de acidentes com equipamentos cortantes durante a poda das árvores**

A grande maioria dos acidentes com motosserra são provocados pela corrente (elemento cortante) em movimento. O corte realizado pela corrente da motosserra quando da derrubada de árvores, consiste no atrito da mesma com a madeira fazendo que ocorra uma moagem da madeira, assim quando da ocorrência de lesões com o operador a mesma se apresenta na maioria das vezes irreversível ao operador em função do corte ser diferente do corte cirúrgico.

Os casos fatais, por outro lado, em sua maioria, devem-se à queda de árvores, derrubadas sem a devida técnica. O operador deve previamente ao corte da árvore identificar a queda natural da mesma, a presença de árvores vizinhas que possam interferir na queda, a presença de cipós, galhos secos ou podres que podem se desprender e os caminhos de fuga para o operador.

Os acidentes envolvendo a queda da árvore sobre o operador se caracterizam como sérios e na grande maioria dos casos levam a morte do operador por esmagamento em função do tamanho da madeira.

Os riscos de acidente no uso da motosserra não param depois que a árvore é tombada e já se encontra no chão. Uma vez no chão, o tronco deve ser removido, ocasião em que a árvore será desgalhada. O tronco é, em geral, dividido em toras, que serão devidamente empilhadas ou transportadas.

As árvores caídas estão, em geral, sob tensão, dependendo do modo como esteja apoiada no chão. Via de regra o tronco fica submetido a duas forças de sentidos opostos: a tensão numa extremidade e a compressão na extremidade oposta. Há, portanto, de avaliar previamente essas forças, antes de iniciar a divisão do tronco em toras, pois pode haver o perigo de quebra da lâmina

Considera-se esse um impacto de fase de implantação e operação, com incidência direta (2), ocorrência local (1), tempo de incidência longo (3), permanente (3) e provável (2). Apresentando um valor de magnitude com valor (11).

Em relação à importância, o impacto é classificado como provável (1), não cumulativo (1) e irreversível (2), apresentando um valor igual a 4. Sua intensidade foi classificada como extensa (3) e seu sentido negativo (-1).

De acordo com os valores acima atribuídos, a significância foi mensurada como média (valor -132).

## Medidas de Controle e Mitigação

- Implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras;
- Divulgação das Normas de Conduta dos Trabalhadores.

## 5.4.2. Matriz de Acidentes Possíveis com Trabalhadores

Quadro - Matriz de Acidentes Possíveis com Trabalhadores

Acidentes	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE						COMPOSIÇÃO DA IMPORTÂNCIA						INTENSIDADE			SENTIDO			VALOR DA SIGNIFICÂNCIA			SIGNIFICÂNCIA			Medidas Ambientais Propostas				
	Incidência	Ocorrência	Tempo de Incidência	Prazo de Permanência	Probabilidade	MAGNITUDE	Probabilidade	Cumulatividade	Reversibilidade	IMPORTÂNCIA	Planejamento	Implantação	Operação	N	-	-66	-66	-66	-66	-132	-132	-	-	-		Planejamento	Implantação	Operação	
																													Incidência
Risco de Queda	D	L	L	P	P	11	P	NC	R	3	-	M	M	N	-	-66	-66	-66	-66	-66	-132	-132	-	-	-	P	P	P	• Implantação do Programa de Saúde e Segurança na Obras; e • Divulgação das Normas de Condução dos Trabalhadores
Risco de Choque Elétrico	D	L	L	P	P	11	P	NC	R	3	-	M	M	N	-	-66	-66	-66	-66	-66	-132	-132	-	-	-	P	P	P	• Implantação do Programa de Saúde e Segurança na Obras; e • Divulgação das Normas de Condução dos Trabalhadores
Risco de Queimaduras	D	L	L	P	P	11	P	NC	R	3	-	M	M	N	-	-66	-66	-66	-66	-66	-132	-132	-	-	-	P	P	P	• Implantação do Programa de Saúde e Segurança na Obras; e • Divulgação das Normas de Condução dos Trabalhadores
Risco de Exposição a Radiação Não-Ionizantes	D	L	L	P	P	11	P	NC	R	3	-	M	M	N	-	-66	-66	-66	-66	-66	-132	-132	-	-	-	P	P	P	• Implantação do Programa de Saúde e Segurança na Obras; e • Divulgação das Normas de Condução dos Trabalhadores
Riscos de acidentes com equipamentos cortantes durante a poda das árvores	D	L	L	P	P	11	P	NC	I	4	-	E	E	N	-	-132	-132	-132	-132	-132	-132	-132	-	-	M	M	M	• Implantação do Programa de Saúde e Segurança na Obras; e • Divulgação das Normas de Condução dos Trabalhadores	

## 5.5. MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO

Em atendimento às complementações referentes ao item MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO, seguem as seguintes colocações:

**5.5.1. Descrever as diretrizes básicas de cada plano ou programa indicado como medidas de controle e mitigação, relacionando-as ao impacto correspondente, mencionando o efeito esperado da eficiência de cada uma (baixa, média ou alta, considerando a dificuldade de mitigação dos impactos).**

### **Sobre as Medidas Mitigadoras Pré-estabelecidas Pela Celpa e o PBA**

A Celpa, antecipando-se aos efeitos da implantação de seus empreendimentos, adota, como mencionado no RAS – Jari Monte Dourado, em sua concepção medidas normativas como pré-requisitos das atividades para suas construções e manutenções a campo.

Estas medidas fazem parte do Sistema de Gestão Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalho da CELPA (SGA-SST) e das Instruções de Trabalho (IGR), fazendo parte da implantação e operação de todos os empreendimentos implementados pela empresa.

Especificamente para o empreendimento em questão, as medidas mitigadoras pré-adotadas pela Celpa baseiam-se em:

- Controle Ambiental da Construção
- Monitoramento Ambiental da Construção
- Controle Ambiental da Operação
- Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação do Empreendimento
- Coordenação das Ações de Liberação das áreas de Intervenção
- Proteção da Faixa de Servidão

Para se ter o controle ambiental da construção, o mesmo é realizado através das Instruções Operacionais de Meio Ambiente do SGA-SST que se consolidam na forma de um check-list de frente de obra, onde todas as medidas de controle ambiental a serem adotadas durante a construção do Empreendimento estão elencadas. Basicamente o Controle Ambiental da Construção está alicerçado na aplicação das Instruções Operacionais pertinentes ao empreendimento e à fase da implantação e no treinamento da mão de obra empenhada na construção.

Resumidamente, as medidas de Controle Ambiental da Construção estão incorporadas nas Instruções Operacionais da Construção que seguem abaixo:

- IGR-4.4.6-7 - Controle de emissões atmosféricas
- IGR-4.4.6-9/10 - Prevenção e controle de contaminação de solos e corpos d'água
- IGR-4.4.6-8 - Controle dos níveis de ruído
- IGR-4.4.6-11 - Gerenciamento de resíduos sólidos
- IGR-4.4.6-s-14 - Planejamento do trabalho
- IGR-4.4.6-18 - Interferências em áreas ecologicamente sensíveis
- IGR-4.4.6-s-1 - Prevenção e controle de acidentes com trabalhadores e terceiras partes
- IGR-4.4.6-3 - Controle de erosão
- IGR-4.3.1.1-d - Supressão de vegetação
- IGR-4.4.6-21 - Qualificação e avaliação de fornecedores e prestadores de serviços
- IGR 4.4.6-14 - Instituição da Faixa de Servidão Administrativa.
- IGR 4.4.6-9-10 – Prevenção e controle de contaminação de solo e corpos d'água
- IGR 4.4.6-32 – Inspeção ambiental e de saúde e segurança no trabalho
- IGR 4.4.6.2-b - Poda de árvores

O objetivo do Treinamento da Mão de Obra, onde está alicerçada a aplicação do Controle Ambiental da Construção, é assegurar que os trabalhadores envolvidos realizem suas atividades de acordo com os procedimentos adequados pré-estabelecidos pela Celpa, considerando cuidados com o meio ambiente, com as comunidades e com o patrimônio histórico e arqueológico.

Neste treinamento as Instruções Operacionais de Meio Ambiente são explicadas de maneira clara e incluirão a descrição das restrições às atividades a serem exercidas pelos funcionários em relação a temas como flora (proibição de corte não autorizado de vegetação), fauna (proibição de coleta e caça), disposição de lixo, proibição de queimadas, ruído (restrições ao ruído em período noturno), porte e uso de armas de maneira geral (de fogo e brancas, exceto quando exigido pela função exercida), limites de velocidade nas áreas de serviço, alerta para a proteção contra doenças transmissíveis (manutenção das vacinações em dia, etc.), convivência respeitosa com as comunidades residentes nas proximidades da área de intervenção; uso de equipamentos de segurança individual (EPI), dentre outros temas.

No Monitoramento Ambiental da Construção a CELPA manterá uma equipe qualificada em gerenciamento / controle ambiental que realizará as funções de vistoriar periodicamente a obra e verificar a adoção das medidas de mitigação de impactos negativos, assim como verificar a ocorrência dos impactos previstos, elaborar documentos que comprovem a realização do monitoramento ambiental, dando o status da frente de obra e do controle ambiental adotado e auxiliar nos esclarecimentos que possam vir a ser solicitados pelos órgãos do poder público, organizações não governamentais ou a comunidade em geral.

O Controle Ambiental da Operação é fundamentado por ações da Celpa voltadas para o treinamento ambiental da equipe de manutenção, manutenção da faixa de servidão e a incorporação do Sistema de Gestão Ambiental nas atividades de operação e manutenção da LD.

Com relação a Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Operação do Empreendimento, medidas rígidas de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional são adotadas. As normas de saúde ocupacional respeitarão as exigências constantes na Lei Federal No 6514/77, regulamentada pelas Portarias MTb No 3214/78 e MTb/SSST No 24/94 do Ministério do Trabalho, e respectivas normas reguladoras, bem como o que dita o MSGA SST\_01 - Manual do Sistema de Gestão Ambiental e de Saúde e Segurança do Trabalho da Celpa. Deverá também ser atendida a NR-07, que determina ser função da empresa contratante informar à empresa contratada sobre os riscos existentes, além de auxiliar na elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) no local de trabalho onde os serviços serão prestados.

No que se refere à coordenação de ações para a liberação de áreas de intervenção, dizendo-se respeito à avaliação imobiliária, negociação e indenizações, a Celpa baseia-se na condução dos procedimentos de avaliação dos imóveis a serem afetados, na realização das negociações e no pagamento das indenizações acordadas, devendo para tanto observar o disposto nas normas de avaliação aplicáveis, em especial a NBR 14.653-1 (Avaliação de Imóveis – Parte 1 - Procedimentos Gerais) e a NBR 14.653-3 (Avaliação de Imóveis – Parte 3 – Imóveis Rurais). Ao final do processo, as restrições decorrentes da instauração de servidão serão averbadas nas respectivas escrituras públicas.

Em se tratando da proteção da Faixa de Servidão e devido à necessidade de se agir preventivamente para evitar que ocupações irregulares venham a prejudicar o funcionamento normal do sistema após a sua energização, a CELPA adotou a partir de 2008 um programa para tratar estas situações (AMPLA 2008). Este programa tem por objetivo estabelecer uma área que faça a gestão sócio patrimonial que defina e coordene as políticas de prevenção e de desocupação de áreas nas faixas de servidão, reestruturar o fluxo e a organização de informações básicas sobre a situação dominial das faixas de servidão, condição básica para qualquer reivindicação de posse ou domínio de seu patrimônio, estabelecer procedimentos que possibilitem a montagem de processos juridicamente pertinentes, bem como uma periodização de ações para fiscalização e acompanhamento das faixas de servidão, desenvolver e implantar um Plano de Comunicação que possibilite a divulgação dos problemas pertinentes à invasão das faixas de servidão tanto para o público interno quanto para o público externo, treinar e capacitar as equipes internas da CELPA para responder as questões levantadas pela comunidade, e estabelecer processos de articulação Interinstitucional.

Além destas ações, a realização de vistorias periódicas deverá levantar as necessidades de ações pontuais de comunicação social ou fornecimento de esclarecimentos para a população de áreas adjacentes.

As medidas mitigadoras pré-estabelecidas pela Celpa e elencadas neste material encontram-se no **ANEXO 13**, para apreciação e maiores esclarecimentos. Como pode ser observado neste anexo, estas medidas mitigadoras são do ano de 2009, quando a Celpa ainda fazia parte do grupo Rede, porém, apesar das mesmas estarem em processo de reformulação, estas ainda encontram-se em vigência nos dias de hoje.

É importante esclarecer que estas medidas mitigadoras são critérios pré-estabelecidos de forma geral pela Celpa para minimizar os impactos causados pela implantação, operação e manutenção de seus sistemas e envolvem genericamente a maioria dos impactos ambientais envolvidos nestas suas conhecidas atividades. Não se exclui, é claro, a necessidade de apresentação de Planos Ambientais específicos para as obras de grande vulto regional, como é o caso da LD 69 kV Jari – Monte Dourado em questão.

Para tanto, está sendo elaborado um Plano Básico Ambiental – PBA específico para os impactos ambientais elencados na Matriz de Impactos apresentada neste trabalho.

O resumo deste documento encontra-se abaixo, sendo que este será apresentado ao IBAMA em ocasião da solicitação da LI – Licença de Implantação.

O Plano Básico Ambiental (PBA) para a implantação do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 69kv – JARÍ/MONTE DOURADO, que será apresentado ao IBAMA reunirá programas socioambientais que serão implementados durante as fases de implantação e operação da LD.

As medidas de ação de prevenção e/ou mitigação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento serão descritas neste Plano em 11 programas ambientais visando contribuir na etapa de Licença de Implantação, detalhando os programas ambientais necessários para a minimização dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos.

Segue abaixo em forma de tabela uma relação dos programas ambientais que serão descritos no PBA relacionados aos Impactos descritos no Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

Tabela 21- Planos e Programas Ambientais X Impactos Relacionados

PLANOS E PROGRAMAS		IMPACTOS RELACIONADOS	
<b>Programa de Gestão Ambiental</b>		Processos Erosivos	
		Processo de Alteração do Sistema Natural de Drenagem	
		Processo de Alteração da Paisagem Regional	
		Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa	
		Perda ou Diminuição de Habitats da Fauna Terrestre	
		Perturbação da Fauna	
		Acidentes Relacionados à Fauna Alada	
		Aumento da Captura de Animais Silvestres	
		Uso e Ocupação do Solo	
		Interferência no Cotidiano da População	
		Dinamização da Economia Local	
		Aumento da Oferta de Postos de Serviço	
		Melhoria na Oferta de Energia Elétrica	
		Alteração no Quadro da Saúde Pública, Bens e Serviços Locais	
		Indenização pelo Uso da Faixa de Servidão	
	Aumento do Tráfego de Veículos		
<b>Plano Ambiental para a Construção</b>	<b>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD</b>	Processos Erosivos	
		Processo de Alteração da Paisagem Regional	
	<b>Programa de Saúde da População Vinculada à Obra</b>	Interferência no Cotidiano da População	
		Alteração no Quadro da Saúde Pública, Bens e Serviços Locais	
	<b>Programa de Supressão da Vegetação</b>		Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa
			Perda ou Diminuição de Habitats da Fauna Terrestre
			Perturbação da Fauna
		Aumento da Captura de Animais Silvestres	
	<b>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</b>		Uso e Ocupação do Solo
			Interferência no Cotidiano da População
	<b>Treinamento Ambiental dos Trabalhadores</b>		Interferência no Cotidiano da População
	<b>Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos</b>		Processos Erosivos
<b>Programa de</b>		Processo de Alteração da Paisagem Regional	



<b>Monitoramento da Fauna</b>	Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa
	Perda ou Diminuição de Habitats da Fauna Terrestre
	Perturbação da Fauna
	Aumento da Captura de Animais Silvestres
<b>Programa de Monitoramento de Material Particulado, Gases e Ruído.</b>	Perturbação da Fauna
	Interferência no Cotidiano da População
	Aumento do Tráfego de Veículos
<b>Programa de Monitoramento da Qualidade da Água</b>	Processo de Alteração do Sistema Natural de Drenagem
<b>Programa de Monitoramento de Mortalidade de Aves por Colisão com a Linha de Transmissão</b>	Acidentes Relacionados à Fauna Alada
<b>Programa de Comunicação Social</b>	Processos Erosivos
	Processo de Alteração da Paisagem Regional
	Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa
	Perda ou Diminuição de Habitats da Fauna Terrestre
	Perturbação da Fauna
	Aumento da Captura de Animais Silvestres
	Uso e Ocupação do Solo
	Interferência no Cotidiano da População
	Dinamização da Economia Local
	Aumento da Oferta de Postos de Serviço
	Melhoria na Oferta de Energia Elétrica
	Alteração no Quadro da Saúde Pública, Bens e Serviços Locais.
	Aumento do Tráfego de Veículos
<b>Programa de Educação Ambiental</b>	Processos Erosivos
	Processo de Alteração da Paisagem Regional
	Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa
	Perda ou Diminuição de Habitats da Fauna Terrestre
	Perturbação da Fauna
	Aumento da Captura de Animais Silvestres
	Uso e Ocupação do Solo
	Interferência no Cotidiano da População
	Dinamização da Economia Local
	Aumento da Oferta de Postos de Serviço

	Melhoria na Oferta de Energia Elétrica
	Alteração no Quadro da Saúde Pública, Bens e Serviços Locais
	Aumento do Tráfego de Veículos
<b>Programa de Ações de Emergência</b>	Interferência no Cotidiano da População
	Dinamização da Economia Local
	Alteração no Quadro da Saúde Pública, Bens e Serviços Locais
	Aumento do Tráfego de Veículos
<b>Programa para Estabelecimento de Indenizações</b>	Uso e Ocupação do Solo
	Indenização pelo Uso da Faixa de Servidão

## 5.6. MEIO SÓCIO ECONÔMICO

**5.6.1. Apresentar as Certidões Municipais dos municípios afetados, declarando que o local e o empreendimento estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.**

Encontra-se no **ANEXO 14** a solicitação para a obtenção das Certidões Municipais

**5.6.2. Apresentar programa de educação ambiental e comunicação social.**

Serão apresentado no PBA, por ocasião do requerimento da Licença de Instalação.

**5.6.3. Apresentar o cadastro físico dos proprietários atingidos e/ou que poderão ser atingidos pelo empreendimento, para compor o programa de educação ambiental e comunicação.**

**5.6.4. Apresentar mapa específico destacando os pontos da socioeconômica tais como: habitações, construções, povoados, vilas, assentamento, ribeirinhos, extrativista entre outras.**

A Celpa informou que afastou o eixo da LD para evitar interferências/indenizações às benfeitorias. Na Planta e Perfil, que encontra-se no **ANEXO 15**, está anotado na parte inferior os Municípios e proprietários de terrenos atravessados pela Linha

**5.6.5. Desenvolver material informativo sobre o empreendimento.**

**5.6.6. Implementar um projeto de sinalização.**

**5.6.7. A empresa deverá disponibilizar e informar em todo material de divulgação e educacional um número de telefone gratuito, para toda fase de implantação e operação do empreendimento, a fim de estabelecer um canal de comunicação entre a empresa e a comunidade existente no entorno do empreendimento.**

**5.6.8. Apresentar programa que vise o controle e prevenção da malária e doenças endêmicas de acordo com as recomendações da Secretaria de Vigilância Sanitária. Prevenção da saúde dos trabalhadores e de doenças sexualmente transmissíveis-DST.**

**5.6.9. Realizar ação preventiva nas áreas de segurança tendo em vista o problema com alcoolismo e direção perigosa.**

**5.6.10. Programa que vise o controle, a disposição e destinação de resíduos.**

## 6. BIBLIOGRAFIA

\_\_\_\_\_, E. B. et al. Precipitação sazonal sobre a Amazônia Oriental no período chuvoso: observações e simulações regionais com o RegCM3. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 24, n.2, 111-124. 2009.

\_\_\_\_\_, E. B.; CUNHA, A. C. Climatologia de Precipitação no Amapá: Mecanismos Climáticos de Grande Escala. In: Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá. Capítulo 10. IEPA. p 177-195. 2010.

ADAM, J. A. Extracting Power from Amazon basin. IEEE Spectrum v. 25, n.8, p.34-38, 1998.

AMANAJÁS, J. C; BRAGA, C. C. Padrões espaço-temporal pluviométricos na amazônia oriental utilizando análise multivariada - Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Ciências Atmosféricas, Campina Grande, PB, Brasil. 2012.

BRITO, D. C. Aplicação do sistema de modelagem da qualidade da água Qual2kw em grandes rios: o caso do alto e médio o Rio Araguari – AP. Dissertação de mestrado do PPGBio/UNIFAP, 130 p. Macapá – AP: 2008.

BRITO, D. Chaves. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. Revista Ambiente & Água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science. V.7, n.3, 2012.

CALDEIRA, T. Leitzke; ARAUJO, M. Maria Fernandes de; BESKOW, S. Análise de série hidrológica de precipitação no sul do Rio Grande do Sul para aplicação na gestão e monitoramento de recursos hídricos. IV Encontro Sul-Americano de Meteorologia. Pelotas-RS: 2011

CHAGAS, T. Walter Geniselli; SALATI, E.; TAUK-TORNISIELO, S. Maria. Sistemas construídos de áreas alagadas: Revisão da legislação e dos padrões de qualidade da água. Holos Environmental. V. 12, n.1, 2012.

COPEL, Preliminares de Manutenção de Linhas de Transmissão Grupo 1-4. Paraná, 2013.

CUNHA, C. A. et al - Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá / — Macapá : IEPA, 2010.

CUNHA, H. Ferreira; LIMA, D. Cristina Isacksson; BRITO, P. Nazaré de Freitas; CUNHA, A. Cavalcanti da; JUNIOR, A. Martins da Silveira;

DR/2800 ESPECTROFOTOMETER. Procedures Manual. Hach Company. 1ºEd. Germany. 2005.

ECOLOGY BRASIL, Estudo de Impacto Ambiental – EIA - UHE SANTO ANTÔNIO DO JARI – Consorcio Amapá Energia, Amapá 2009.

GIRÃO, O. Reconstrução do clima no Nordeste brasileiro: secas e enchentes no século XIX. Finisterra, XLVII, 93, 2012.

HYDRUS, Bacia Hidrográfica Do Rio Jari / Pa-Ap - Estudos De Inventário Hidrelétrico – Epe – Empresa de Pesquisa Energética – Laranjal do Jari – Amapá, Julho de 2010.

IBAMA, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Caderno da Região Hidrográfica Amazônica / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

Implantação do programa de monitoramento do lençol freático da UHE Santo Antônio do Jari – Resultado do Projeto REMETAP no Estado do Amapá - Macapá 2010. disponível em site: [http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Santo%20Antonio%20\(Rio%20Jari\)/Anexo3.3.3-1.pdf](http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Santo%20Antonio%20(Rio%20Jari)/Anexo3.3.3-1.pdf) (Acessado em 24 fevereiro 2014).

JESUS, E. e Neves, D., CARACTERIZAÇÃO DO VENTO EM MACAPÁ-AP NO PERÍODO DE 2003 A 2005 - Brasil, Ministério de Minas e Energias, Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, Brasília , 2001.

LIMA, A.R. Análise e Gestão de Riscos das Ocupações de Faixas de Linhas de Transmissão: Estudo de Caso da Vila Alta Tensão. Dissertação de Mestrado. Ouro Preto, Março de 2012.

LUCAS Et al. Variabilidade Hidrológica da Bacia do Rio Jarí (AP): Estudo de Caso do ano 2000. Livro Tempo, Clima e Recursos Hídricos. Macapá-AP: 2010.

LYRA, R. Predominância do vento na região de tabuleiro costeiro próximo a Maceió-AL. X Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais, Brasília-DF, 1998.

Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE/ Equipe Técnica do ZEE - AP. --3. ed. rev. ampl. --Macapá: IEPA, 2008.

OLIVEIRA Alzira, Indicadores de Vulnerabilidade e Risco Socioambiental para Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais na Bacia do Rio Jari - Universidade Federal do Amapá– UNIFAP, 2011.

OLIVEIRA, A. M.; CUNHA, A. C.; SANGEL, B.; SANTOS, K. P. C. Eventos hidroclimáticos extremos no município de Laranjal do Jarí -AP: uma análise jurídico-econômica das enchentes de 2000 e 2006. Congresso Brasileiro de Meteorologia. Belém-PA. 2010b.

OLIVEIRA, A. Marques.; CUNHA, A. Cavalcanti. Impactos Socioeconômicos Associados às Enchentes de 2000 e 2006 no Município de Laranjal do Jarí (AP). Livro Tempo, Clima e Recursos Hídricos: Resultado do Projeto REMETAP no Estado do Amapá. Macapá: 2010a.

OLIVEIRA, B. S. S. Qualidade da água associada à vulnerabilidade climática e riscos sanitários no baixo rio Jarí - AP. Universidade Federal do Amapá. Curso de Ciências Ambientais. Trabalho de Conclusão de Curso. Macapá - AP. 2013

PLANO DUODECENAL (2010 - 2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL – Ministério das Minas e Energia – MME, Relatório Técnico 39 – Perfil do Caulim, 2009.

SILVA NETO, S. C. e Amaral, F. A. J. - Estudo Geotécnico Aplicado Ao planejamento Urbano Da Cidade De Laranjal Do Jari- Primaz – CPRM, Amapá – 1998.

SOBRINHO, T. R. G., Classificação climática conforme a metodologia Köppen do município de Laranjal do Jari/Amapá/Brasil. Tocantins, 2012.

TAKIYAMA, L. R., et al. Qualidade das Águas das Ressacas das Bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú In: TAKIYAMA, L. R., SILVA, A. Q. da (orgs.). Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e Rio Curiaú, Macapá-AP, CPAQ/IEPA e DGEO/SEMA, p.81-104. 2003.

VAREJÃO-SILVA, M.A. Meteorologia e Climatologia. Versão digital, 2005. 532p.

**Sites:**

Acidentes com Motosserra. Disponível em:  
<<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/motos.htm>>. Acesso em:  
20/02/2014

[http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Santo%20Antonio%20\(Rio%20Jari\)/Anexo3.3.3-1.pdf](http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Santo%20Antonio%20(Rio%20Jari)/Anexo3.3.3-1.pdf) (Acessado em: 24 Fevereiro de 2014).

[http://loja.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/10378.pdf](http://loja.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10378.pdf) - (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

[http://loja.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/10378.pdf](http://loja.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10378.pdf) (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

<http://mapas.funai.gov.br/> (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

<http://piib.socioambiental.org/pt/c/downloads> - (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

<http://portalpch.com.br/index.php/noticias-e-opniao/noticias-gerais-do-segmento/740-23-04-2013-energia-eletrica-no-brasil-contexto-atual-e-perspectivas> (Acessado em: 22 de Fevereiro de 2014)

<http://ti.socioambiental.org/> - (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

[http://www.equipe.org.br/mapas\\_dentro.php?tipoid=2](http://www.equipe.org.br/mapas_dentro.php?tipoid=2) - (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

[http://www.institutoiepe.org.br/media/mapas/Mapa\\_amapa\\_norte\\_para-web.pdf](http://www.institutoiepe.org.br/media/mapas/Mapa_amapa_norte_para-web.pdf) - (Acessado em: 20 de Fevereiro de 2014)

IEPA - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – Site: <http://www.iepa.ap.gov.br/> (Acessado em: 24 Fevereiro de 2014).

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia - Site: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index> (Acessado em: 24 fevereiro, 2014).

Windfinder, [http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic\\_macapa.htm](http://pt.windfinder.com/windstats/windstatistic_macapa.htm), (Acessado em: 26 fevereiro 2014).

## 7. ANEXOS



## **ANEXO 1 – SOLICITAÇÃO DA CELPA À ISOLUX**

## **ANEXO 2 – CÁLCULO DO DIMENSIONAMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO**

## **ANEXO 3 - DESENHOS DAS SILHUETAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO PROJETADAS**

## **ANEXO 4 - SILHUETA DAS TORRES PROJETADAS PARA A TRAVESSIA DO RIO JARI**

## **ANEXO 5 - DESENHO DA FUNDAÇÃO COM MANILHA E AREIA ADENSADA.**

## **ANEXO 6 - DADOS DA JARI CELULOSE PARA O CONSUMO ANUAL DE ÓLEO COMBUSTÍVEL**

## **ANEXO 7 - ANTEPROJETO DA CELPA PARA O SISTEMA MONTE DOURADO**

## ANEXO 8 - MAPAS COM AS ADEQUAÇÕES



**ANEXO 9 - MAPAS DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA E  
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DEMONSTRANDO  
O PARALELISMO COM A LINHA DE  
TRANSMISSÃO EXISTENTE, ESTRADAS DE  
ACESSO.**

## **ANEXO 10 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM RELAÇÃO ÀS TERRAS INDÍGENAS NA REGIÃO.**

## **ANEXO 11 – MAPA DE SUSCETIBILIDADE PROCESSOS EROSIVOS**

## **ANEXO 12 - MAPA DA HIDROGRAFIA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO COM DESTAQUE PARA OS TRÊS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO RIO JARI**

## **ANEXO 13 - AS MEDIDAS MITIGADORAS PRÉ-ESTABELECIDAS PELA CELPA**

**ANEXO 14 - CERTIDÕES MUNICIPAIS DOS  
MUNICÍPIOS AFETADOS, DECLARANDO QUE O  
LOCAL E O EMPREENDIMENTO ESTÃO EM  
CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO  
APLICÁVEL AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.**

## ANEXO 15 - PLANTA E PERFIL

## ANEXO 16 – RELAÇÃO DE PROPRIETÁRIOS