

SUMÁRIO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

SUMÁRIO.....	1
6. INTRODUÇÃO	6-3
6.1 OBJETIVOS GERAIS	6-3
6.2 O EMPREENDIMENTO.....	6-4
6.2.2Endereço Industrial:.....	6-5
6.3 LOCALIZAÇÃO	6-5
6.4 VISÃO GERAL DE EMPREENDIMENTO PREDICADOS QUE FAVORECEM A	
COMPETITIVIDADE	6-5
RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO EIA/RIMA	6-8
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	7-9
7.1 - AREAS DE INFLUENCIA.....	7-9
A. ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO MEIO FÍSICO	7-9
B. MEIO BIOLÓGICO	7-10
C. MEIO ANTRÓPICO	7-11
6.2.1 - GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	7-13
6.2.2 - RECURSOS HÍDRICOS.....	7-22
8. SOLOS.....	8-26
8.1 INTRODUÇÃO	8-26
8.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO	8-28
8.2.2INTRODUÇÃO:	8-28
8.2.3JUSTIFICATIVA	8-28
8.2.4OBJETIVOS	8-30
8.2.5INDICADORES DE IMPACTOS	8-31
8.2.6CRONOGRAMA	8-32
8.3 RESPONSÁVEIS PELO MONITORAMENTO.....	8-33
8.4 INTER-RELACIONAMENTO COM OUTROS PROGRAMAS.....	8-33
8.5 PÚBLICO-ALVO	8-33
8.6 ESTIMATIVA DE RECURSOS HUMANOS.....	8-33
9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DE PROCESSOS EROSIVOS .	9-34
9.1 INTRODUÇÃO	9-34
9.2 JUSTIFICATIVA.....	9-34
9.2.2Erosão	9-34
9.2.3Fatores que afetam a erosão hídrica.....	9-37
9.3 OBJETIVOS.....	9-39
9.3.2Objetivo geral	9-39
9.3.3Objetivos específicos.....	9-39
9.4 4.METAS.....	9-39
9.5 INDICADORES DE IMPACTOS	9-39
9.6 CRONOGRAMA.....	9-40
9.7 RESPONSÁVEIS PELO MONITORAMENTO.....	9-42
9.8 INTER-RELACIONAMENTO COM OUTROS PROGRAMAS.....	9-42
9.9 PÚBLICO-ALVO	9-42
9.10 ESTIMATIVA DE RECURSOS HUMANOS.....	9-42

9.11 BIBLIOGRAFIA SOLOS GERAL	9-42
10. MEIO BIÓTICO.....	10-45
10.1 FLORA	10-45
10.1.2Apresentação	10-45
10.1.3Listagem das espécies vegetais.....	10-45
10.1.4Unidades de Conservação próximas ao empreendimento	10-45
10.1.5Conclusões.....	10-45
10.1.6REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS:	10-46
10.2 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	10-47
10.2.2VEGETAÇÃO	10-47
10.3 MEDIDAS MITIGADORAS.....	10-48
10.4 PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DOS IMPACTOS SOBRE O COMPONENTE BIÓTICO VEGETAL.....	10-51
10.5 FAUNA	10-52
10.5.2Herpetofauna.....	10-52
10.5.3Avifauna.....	10-53
10.5.4Mastofauna.....	10-54
10.5.5Referências Bibliográficas	10-55
10.6 ESTUDO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS.....	10-57
10.6.2Ictiofauna	10-57
10.6.3CONSIDERAÇÕES	10-57
10.6.4Referências Bibliográficas	10-59
11. MEIO ANTRÓPICO	11-60
11.1 INTRODUÇÃO	11-60
a) População Humana	11-62
12. ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	12-71
6.4 - INTRODUÇÃO	12-71
6.4 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	12-71
6.4 - ETODOLOGIA.....	12-72
6.4 - ARQUEOLOGIA REGIONAL	12-73
12.1.2CONTRIBUIÇÕES DA ETNO-HISTÓRIA PARA A ARQUEOLOGIA DO NORDESTE DE MATO GROSSO DO SUL	12-77
12.1.3SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO	12-87
12.1.4DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO NA ÁREA A SER IMPACTADA PELA IMPLANTAÇÃO DA USINA DE AÇÚCAR E ALCOOL ORBI BIO ENERGIA LTDA., PARANAÍBA/MS.....	12-88
6.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12-90
12.1.5AVALIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DOS RESULTADOS OBTIDOS EM DECORRÊNCIA DA PESQUISA NA ÁREA IMPACTADA PELA USINA ORBI BIO ENERGIA	12-90
12.1.6AVALIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA E RECOMENDAÇÕES	12-90
13. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL	13-94
13.1 INTRODUÇÃO	13-94
13.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	13-95

APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental, visa ao Licenciamento Ambiental da Usina Órbi Bio Energia Ltda, a ser implantada na Fazenda Toca da Coruja, município de Paranaíba/MS, com capacidade de moagem inicial de cana da ordem de 1.400.000 t/safra, o necessário para produzir 120.000.000 Litros de Álcool Anidro e Hidratado/Safra e com capacidade máxima de 2.400.000 t/safra seguindo o seguinte cronograma:

Após a segunda safra (2014-2015) a capacidade de moagem será incrementada. Os termos de moenda de 54” serão substituídos por equipamentos de 66” com implemento na capacidade da moenda na ordem de 400.000 toneladas / safra – o conjunto de moendas estará então apto a moer 1.800.000 toneladas / safra. Paralelamente será instalado o difusor DEDINI- 400 com capacidade Para moagem de 600.000 toneladas / safra. A usina atingirá então sua capacidade Máxima de moagem de 2.400.000. toneladas safra.

De localização estratégica, garante a menor interferência ambiental possível, pois a planta será construída em área rural totalmente antropizada, não havendo, portanto qualquer interferência com a vegetação nativa da região ou recursos hídricos.

A Usina Órbi Bio Energia é fruto de investimentos da empresa Origin Investimentos. que que tem mais de 20 anos de mercado de químicos e produção de energias alternativas, tem o seu capital 100% nacional.

6. INTRODUÇÃO

6.1 OBJETIVOS GERAIS

O principal objetivo da implantação desta usina é a produção de álcool e açúcar para o estado no qual a baixa industrialização é tida como fator inibidor do seu processo de desenvolvimento econômico.

Este projeto integra-se ao atual cenário brasileiro o qual é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, seguido por Índia e Austrália. Na média, 55% da cana brasileira vira álcool e 45%, açúcar. Planta-se cana no Centro-Sul e no Norte-Nordeste, o que permite dois períodos de safra. Produz-se, portanto, o ano todo, o que falta para o mercado, são políticas mundiais que definam prioridades para combustíveis

alternativos e menos poluentes, o setor na realidade tem que disponibilizar investimentos de grande monta para atender plenamente os mercados consumidores.

A matéria-prima, a cana-de-açúcar, gera açúcar, álcool anidro (aditivo para a gasolina) e álcool hidratado para os mercados interno e externo, com preços e demanda diferentes. Atender a esses mercados sem oscilações significativas requer planejamento e gestão. Por séculos isso foi feito pelo governo federal; porém a partir do final da década de 90, o setor privado assumiu a responsabilidade e hoje domina o regime de livre mercado, sem subsídios, e definem-se os preços de açúcar e álcool de acordo com as oscilações de oferta e demanda. Os preços da cana são definidos de acordo com a qualidade da matéria-prima, os preços efetivos obtidos pelos produtores finais e sua participação percentual no preço final dos produtos.

Buscando o gerenciamento e dar estabilidade à produção/demanda dos produtos setoriais, a iniciativa privada tem buscado criar instrumentos de mercado, como operações futuras, e abrir novos mercados para o açúcar e o álcool, pela quebra das barreiras protecionistas, além de lutar pela transformação do álcool em commodity ambiental.

6.2.0 EMPREENDIMENTO

Atividades

As atividades a serem implantadas e desenvolvidas resumem-se na implantação e operação da Usina para produção de Álcool Anidro e Hidratado 120.000,000 m³/safra com uma capacidade de esmagamento de 1.400.000 toneladas cana/ano..

Identificação

NOME: ORIGIN INVESTIMENTOS E NEGÓCIOS LTDA;

DEN. SOCIAL: ORBI BIO ENERGIA LTDA;

RAMO: Álcool e Açúcar;

CNPJ (MF): N° 11.207.224/0001-95;

JUCESP : N° 35223683590;

END: Av. Itatiaia, nº 407 – Sala 26, Jardim Sumaré, CEP 14.025-070 – Ribeirão Preto - SP – Brasil;

REPR. LEGAL: Sr. Carlos Alberto Mauro;

CPF: 026.433.608-93;

RG: 12.853.450-3;

ENDEREÇO: Av. José Antunes de Lisboa, no 840 – Jd. Do Bosque, Município de Leme, CEP 13.613-130, São Paulo.

CONTATO: Sr. Nei Marques Fone (16) 2101-5256 E-mail – cdnei@suporteconsultoria.com.br.

6.2.2 Endereço Industrial:

- *USINA: ORBI BIOENERGIA*
- *LOCALIZAÇÃO: FAZENDA TOCA DA CORUJA, ROD. BR-158, KM 62 –ZONA RURAL*
- *PARANAÍBA – MS.*

6.3 LOCALIZAÇÃO

Acesso pela rodovia BR 158 saindo da sede do município de Paranaíba, percorrendo 31 km até a sede do Distrito de Raimundos onde passando pela sede do Distrito toma-se estrada vicinal por rodovia estadual onde percorre-se mais 6.600 metros, informamos que a coordenada de referência para sua localização UTM (E,X) = 465910 (N,Y) = 7854702 Coordenadas Geográficas Lat.: 19° 24' 05.56" S e Long.: 51° 19' 28.85" W, para informações locais de referência é antiga Fazenda Imperatriz do Barreiro de Cima.

6.4 VISÃO GERAL DE EMPREENDIMENTO PREDICADOS QUE FAVORECEM A COMPETITIVIDADE

Disponibilidade de terras: Aproximadamente 50% de todo município de Paranaíba, cerca de 180.000 hectares, é coberto por sedimento areno –argilosos em proporções ideais para o plantio de cana de açúcar. Tratam-se de terras frescas, demandando

sensível nível de correção, macias para a penetração das raízes, mas com densidade tal que lhe permite a manutenção de certo nível de umidade nos períodos secos do ano.

RELEVO: Com altitude média de 400 metros, espigões de até 480 metros, baixo nível de acidentalidade e terrenos planos e leves ondulações a região é bastante propícia a mecanização em todos os níveis da atividade agrícola do empreendimento.

HIDROGROFIA: O município é parte da bacia do rio Paranaíba e possui vasta disponibilidade de água na forma de rios, ribeirões e regatos dentro dos quais merecem destaque o Santana, o Aporé, o Barreiro, o Ariranha, o Fundo e o Bonito.

CLIMA: Precipitação pluviométrica anual de 1.500 mm, distribuídas em estações de seca e chuva bem definidas, com a estação seca dispondo mensalmente de 25 mm de precipitação (segundo EMBRAPA), aliada a grande disponibilidade de luz e calor ao longo de todo ano, tornam a região muito atrativa para o setor sucro-alcooleiro.

PARCEIROS: Segundo demonstram nossos contatos com o Sindicato Rural de Paranaíba e seus membros, a região dispõe tanto de vastas áreas de terras para arrendamento, como de agricultores fortemente dispostos a implantação da lavoura de cana em propriedades.

LOGÍSTICA : O município encontra-se localizando do epicentro de desenvolvimento atual do segmento. É bem servido de rodovias e possui facilidades intermodais tais como a hidroviária Tietê-Paraná, a ferrovia ALL ligando a vizinha Três Lagoas com o porto de Paraná (PR), e encontra-se na área de integração do alcoolduto que vai de senador Canedo (GO) ao porto de São Sebastião (SP).

INCENTIVOS: O estado de Mato Grosso do Sul e o município de Paranaíba oferecem ao segmento o melhor conjunto de incentivos fiscais disponíveis no Brasil.

PREMISSAS E DADOS OPERACIONAIS

A unidade será instalada com capacidade para moagem de 1.400.000 (duas moendas de 54" e duas de 66") toneladas de cana para produzir 120.000.000 de litros de álcool anidro e hidratado por safra.

Implantação da lavoura de cana:

Após a instalação do canteiro de mudas (500 hectares 2011/2012), serão implantados 4.000 hectare de cana por período .

Implementação da capacidade de Moagem.

Após a segunda safra (2014-2015) a capacidade de moagem será incrementada. Os termos de moenda de 54” serão substituídos por equipamentos de 66” com implemento na capacidade da moenda na ordem de 400.000 toneladas / safra – o conjunto de moendas estará então apto a moer 1.800.000 toneladas / safra. Paralelamente será instalado o difusor DEDINI- 400 com capacidade Para moagem de 600.000 toneladas / safra. A usina atingirá então sua capacidade Máxima de moagem de 2.400.000. toneladas safra.

Implantação da fabrica de açúcar

No terceiro ano de safra (2015-2016) será instalada uma fabrica de açúcar com capacidade para 10.000 sacos de 50 kg/dia

Energia

No quarto ano de safra (2016-2017) Será instalada a caldeira de alta pressão e os turbos geradores voltados para o empreendimento de cogeração de energia. Serão disponibilizados para a venda de 30 MW/Hora,ou144.000 MW Por safra.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO EIA/RIMA

GEOSUL – Geoprocessamento e Meio Ambiente Ltda.

C. N. P. J. Nº : 05.675.923/0001-67

Endereço: Rua Sebastião Lima – 519 – Jardim São Bento

CEP 79004-600 – Campo Grande/MS

Tel.: (67) 3324-0881

Coordenador Geral: Eng Florestal Rubens Nogueira da Rosa - CREA nº
45376/D/MG e Visto MS 4875..

Inscrito no Cadastro Técnico Federal e Estadual de Atividades e Instrumentos de
Defesa Ambiental

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1- AREAS DE INFLUENCIA

Área de Influência Indireta – AII: As áreas a sofrer influência indireta pela implantação e operação do empreendimento correspondem aos segmentos das bacias hidrográficas dos rios Barreiros e Santa Gertrudes, a partir da área do empreendimento à jusante, até a foz destes rios.

Área de Influência Direta – AID: A área a ser influenciada diretamente pelo empreendimento corresponde ao local onde será implantada a indústria, devido aos processos de terraplenagem, construção civil e disposição de resíduos sólidos e líquidos, e seu entorno, onde haverá tráfego de caminhões transportadores de cana.

A. ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO MEIO FÍSICO

O Meio Físico é uma das entidades da superfície terrestre que formam os sistemas ambientais. A organização desses sistemas vincula-se com a estruturação e funcionamento de seus elementos, representando sistemas complexos espaciais (Crhistofolletti, 1999). As características do Meio Físico, associadas às do meio Biológico, caracterizam os Geossistemas, os quais resultam de uma combinação de um potencial ecológico, uma exploração biológica e uma ação antrópica, não representando necessariamente uma homogeneidade fisionômica, e sim um complexo essencialmente dinâmico. Desta forma, a questão ambiental, em função da expressividade espacial subjacente, torna-se inerente à análise biogeográfica.

De acordo com FREITAS et all, (2001):

“A realização do diagnóstico ambiental do meio físico pela caracterização de seus processos permite o conhecimento da dinâmica do meio físico. A importância do conhecimento dessa dinâmica reside no fato de que é ela que tende a ser efetivamente alterada quando da construção e ocupação de um empreendimento.”

Uma das ações realizadas no presente Estudo de Impactos Ambientais foi o diagnóstico do meio físico. Este leva em conta a base geológica sobre a qual as ações climáticas fizeram evoluir os aspectos geomorfológicos, pedológicos e hídricos superficiais e subterrâneos. Uma adequada caracterização destes aspectos, associada ao diagnóstico do meio biológico permite a compreensão do meio natural sobre o qual atuam as atividades socioeconômicas, em cuja decorrência podem ser

originados impactos ambientais. No presente caso, implantação e operação da Usina Órbi Bio Energia, a caracterização ambiental permitiu o estabelecimento de prognósticos e cenários, visando o ajuste das atividades à manutenção da qualidade ambiental local.

A metodologia utilizada para o diagnóstico do meio físico baseou-se em levantamentos bibliográficos, interpretação de imagens de satélite, bem como trabalhos de campo desenvolvidos por técnicos especializados, que possibilitaram o detalhamento destes aspectos. Não foram detectados afloramentos rochosos na área diretamente afetada pelo empreendimento. Desta forma, em função das características morfoestruturais locais optou-se, como forma de aprofundar os conhecimentos geotécnicos da área, pela realização de sondagens de investigação de subsolo.

B. MEIO BIOLÓGICO

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Com imagens atuais de satélite e levantamentos *in loco* constatou-se que a vegetação primitiva da região encontra-se extremamente suprimida, restando somente alguns fragmentos florestais em variados estados de conservação. Para o empreendimento proposto, no que toca ao meio biótico em seu componente vegetal, a **Área de Influência Indireta (AII)**.

Tal delimitação justifica-se devido abranger a microbacia em que estará inserido o parque industrial da Usina Órbi Bio Energia Ltda e, provavelmente, as extensões de terras com cultivo de cana-de-açúcar que abastecerá a indústria.

A área de influencia direta (AID) para a construção do parque industrial da Usina Órbi Bio Energia Ltda será restringida aos 40 hectares de pastagens, local em que será erguido o parque industrial, isto porque a área é capaz de abrigar toda a infra-estrutura industrial e administrativa, além das demais construções auxiliares, tais como viveiro de mudas.

ÁREA DE ESTUDO

Os pontos escolhidos para caracterização do meio biótico foram: (1) áreas de Reserva Legal; (2) Remanescentes florestais (árvores isoladas ou agrupamento de árvores em áreas domesticadas); (2) áreas de Preservação Permanente (envolvendo as nascentes e matas ciliares); (3) campos de várzeas; (4) áreas de destinadas ao

plântio comercial, isto é, alteradas para atender atividades econômicas. Esta abrangência justifica-se pelo fato de serem os pontos em que remanescem fragmentos de cobertura vegetal original na região e, também, para possibilitar a elaboração do Mapa Diagnose do Meio Biótico, com a distribuição das tipologias vegetais e delimitação das áreas de influência direta e indireta.

*Florestal: formações florestais, incluindo nesta categoria tanto mata ciliares como florestas estacionais.

** Várzea: campos de várzea, ambientes naturalmente inundáveis, caracterizados por solos hidromórficos e vegetação rasteira.

***Antrópico: ambientes domesticados, destinados à monocultura de pastagens, cereais ou oleaginosas.

C. MEIO ANTRÓPICO

O primeiro passo para a elaboração deste Estudo, em relação ao Meio Antrópico foi verificar a melhor alternativa locacional para a implantação da Usina nas terras da Fazenda Toca da Coruja. Definido isto, estabeleceu-se um recorte espacial específico; o município de Paranaíba foi estudado sob duas perspectivas, sendo elas: Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta do empreendimento (AID).

A Área de Influência Indireta do empreendimento ficou definida como sendo o município de Paranaíba como um todo, identificando dessa forma, as características gerais de vida da população, onde se procurou averiguar as condições sociais, culturais e econômicas locais, a fim de levantar informações necessárias sobre o município e região, para elaboração do questionário sócio-econômico aplicado junto à população direta e indiretamente afetada.

A área de influência direta do empreendimento, por sua vez, ficou definida como sendo a área diretamente afetada pelas emissões atmosféricas e de ruídos que outrora serão produzidos pelo empreendimento. A AID, ficou definida num sítio que compreende um raio de 5km no entorno do empreendimento. O raio de influência direta foi estabelecido a partir de pesquisa do meio físico-químico que permitiu mensurar o raio de interferência significativa do empreendimento para as famílias residentes em suas proximidades e principalmente para população residente no distrito de Raimundos.

6.2 - MEIO FÍSICO

A implantação e operação de empreendimentos industriais representam variados riscos sobre o meio ambiente físico. O diagnóstico da situação ambiental antes da instalação de uma Usina de Álcool e Açúcar permite o estabelecimento de diretrizes ambiental e tecnologicamente adequadas, visando a redução dos potenciais impactos negativos e maximização dos positivos, a serem gerados. Desta forma, o grau de impacto e as “surpresas” construtivas e de manutenção vão depender, via de regra, do adequado conhecimento prévio dos processos físicos atuantes.

Os processos do meio físico referem-se a fluxos de matéria e energia, que ocorrem tanto na erosão de solos, transporte e deposição de sedimentos, quanto na movimentação das águas superficiais e subterrâneas ou nos deslizamentos naturais de encostas. Desta forma, a ocupação humana interage com esses processos, acelerando-os especialmente quando não são observadas as aptidões e limitações físicas das regiões (Prandini et al.,1995) .

O diagnóstico ambiental referente ao meio físico empregou metodologias que permitem reunir as características geológicas, geotécnicas dos materiais que ocorrem em superfície e sub-superfície, bem como os aspectos geomorfológicos resultantes da interação entre os fatores das dinâmicas interna e externa. Para isso foram realizados estudos que inicialmente possibilitaram o levantamento dos dados secundários, tendo como base a bibliografia consagrada nacionalmente e que representam a base dos conhecimentos hora utilizados. Acompanhando estes, também foi utilizado o conjunto de informações cartográficas disponíveis sobre a área e sua região, tais como levantamentos e restituições aerofotogramétricas; imagens de satélite; mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

Após esta pesquisa básica, foram realizadas investigações “in loco” para o levantamento das características geológico-geotécnicas da área em análise, bem como seu entorno. A partir delas foram estabelecidos os locais para a execução das sondagens a percussão. Esta é a investigação direta mais utilizada para subsidiar projetos que necessitem de informações sobre os materiais em sub-superfície, seu comportamento, constituição, e profundidades do substrato rochoso e do lençol freático. Além disso, foram coletadas amostras de subsolo para serem analisadas em laboratório que avalia os parâmetros geotécnicos locais.

Após o levantamento das informações necessárias, foi possível um adequado diagnóstico do meio físico local, permitindo uma adequada interação entre as ações de implantação e operação do empreendimento com os aspectos físicos, possibilitando uma previsão dos impactos ambientais a serem potencialmente gerados pela atividade. De posse dessa previsão os estudos foram direcionados para a previsão de medidas que visassem a redução dos impactos negativos decorrentes do empreendimento.

6.2.1 - GEOLOGIA, HIDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

GEOLOGIA

Os estudos geológicos empreendidos neste EIA/RIMA tiveram por base pesquisas bibliográficas e cartográficas de caráter regional. Após, mediante trabalhos de campo atingiu-se o nível local, onde o detalhamento geológico permitiu sua integração com os outros parâmetros ambientais e com as atividades de implantação e operação do projeto, possibilitando uma adequada avaliação dos impactos ambientais e seu controle. Para um maior detalhamento da geologia local a Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento foi averiguada mediante a execução de sondagens de reconhecimento de subsolo, as quais permitiram o levantamento da constituição e espessura do manto de intemperismo, até atingir-se a rocha impenetrável à percussão, bem como os níveis do lençol freático.

A caracterização geológica das Áreas de Influência do empreendimento envolveu a descrição das unidades litoestratigráficas, feições estruturais, caracterização litológica. Tendo como base as sondagens e a execução de ensaios laboratoriais de geotecnia, foi possível a caracterização geotécnica da área de influência direta do empreendimento, onde foram avaliados possíveis riscos geotécnicos.

A Usina ORBI Energética a ser implantada está localizada na região Leste do Estado de Mato Grosso do Sul, cujo arcabouço geológico, é constituído por uma série de unidades geológicas formadas em diferentes períodos e sob diferenciadas condições paleoambientais. É representada por uma pilha de rochas sedimentares relativamente homogêneas e rochas magmáticas vulcânicas associadas.

O diagnóstico das unidades Geológicas regionais foi baseado em estudos realizados anteriormente por Radambrasil, 1983, e Lacerda Filho et al., 2004. Tais informações estão disponíveis na forma de relatórios e em Sistemas de Informações Geográficas, base para o Mapa Geológico Regional apresentado no presente Estudo.

Regionalmente a base geológica é constituída pelas litologias basálticas da Formação Serra Geral do Grupo São Bento, e as areníticas referentes ao Grupo Bauru, Formação Vale do Rio do Peixe, e Formação Marília; Grupo Caiuá, Formação Santo Anastácio, bem como Depósitos Aluvionares Quaternários, relacionados a atividades fluviais dos principais rios do Barreiro, Piranhas e Paraná (Lacerda Filho et. all., 2006).

Os estudos realizados para o levantamento das características Geológicas e Geotécnicas locais foram baseados em levantamentos realizados em campo a partir da descrição de afloramentos rochosos ao longo de cortes de estrada, córregos e processos erosivos. Além destes, também foram utilizadas as informações obtidas a partir da realização de quatro sondagens de investigação de subsolo, as quais permitiram a realização de uma interpretação geológica em profundidade.

As áreas percorridas e avaliadas Geologicamente podem ser visualizadas na Figura 1, abaixo.



Figura 1: Imagem de satélite mostrando os deslocamentos realizados em campo.
Fonte: Imagem Google. Paiva 2011.

Ao longo dos trechos percorridos e avaliados Geologicamente, observou-se que a área a ser instalada a Usina é constituída predominantemente por arenitos (Figura 2).



Figura 2: Corte de estrada mostrando o afloramento de arenito.
Fonte: Paiva, 2011.

Tais arenitos apresentam-se predominantemente maciços, bem selecionados, constituídos por minerais de quartzo com granulometria fina contendo uma matriz predominantemente quartzosa e secundariamente argilo-siltosa. Apresenta tonalidade rosada, demonstrando um ambiente de formação oxidante com características possivelmente eólicas devido à boa seleção granulométrica.

Como indicado nos estudos regionais, o arenito constituinte do substrato da área a ser implantado o parque industrial pertence à unidade denominada de Formação Vale do Rio do Peixe, formada por arenitos maciços muito finos a finos, de coloração rosada.

Interpretando-se os levantamentos em campo bem com as sondagens, observou-se que estes arenitos apresentam-se, em suas camadas superiores, pouco agregados, sendo que, à medida que ocorre o aprofundamento no mesmo, começa a haver uma maior agregação das partículas.

As sondagens realizadas na Área a ser implantada a Usina permitiram observar que este local é constituído por um material arenítico que varia, ao longo do perfil de profundidade, em sua consistência, passando, em linhas gerais, de uma areia fina argilosa nos primeiros 30 centímetros para uma areia fina, pouco argilosa, que varia de pouco compacta a fofa, até 7,0 metros de profundidade. A partir daí,

torna-se uma areia medianamente compacta a compacta, até o limite de perfuração, a 15,0.

Outra unidade geológica encontrada na área de estudos são os depósitos sedimentares associados aos córregos que ocorrem na região. Estes apresentam-se compostos predominantemente por um material arenoso, fino, proveniente da decomposição do Arenito e retrabalhado pelas águas fluviais (Figura 3).



Figura 3: Depósitos aluvionares associados ao Rio Barreiro.
Fonte: Paiva, 2011

- Elementos Geológicos Estruturais

Tendo como base a revisão bibliográfica aliada à interpretação fotogeológica da imagem de satélite e observações em campo, observou-se que estruturalmente a região de estudos apresenta dois padrões de fraturas: um principal de NW para SE; e um secundário de NW para SW como pode ser visto na Figura 4.

Além disso, durante os trabalhos em campo o arenito silicificado também demonstrou fraturas com padrão perpendicular (Figura 5).



Figura 4: Padrões de fraturamento identificados.
Fonte: Paiva, 2011



Figura 5: Fraturas identificadas no Arenito Silicificado.

Fonte: Paiva, 2011

- Aspectos Geotécnicos

De acordo com os levantamentos em campo e o resultado das sondagens, os arenitos apresentam-se, em suas camadas superiores, fofos, pouco agregados, sendo que à medida em que ocorre o aprofundamento dos mesmos começa a haver um aumento no grau de compactação.

Este fator, de pouca agregação do arenito, associada à sua composição mineralógica predominantemente quartzosa, com baixa ocorrência de materiais siltosos e argilosos, gera uma baixa resistência aos processos erosivos. Este fato foi observado durante os levantamentos em campo, onde foram identificados vários processos erosivos decorrentes da atividade antrópica relacionada com a implantação de pastagens e a concentração do escoamento superficial das águas pluviais (Figura 6).



Figura 6: Processo erosivo localizado na área Sul do empreendimento.

Fonte: Paiva, 2011

Em função destas características litológicas, com predominância da fração granulométrica “areia fina” e da baixa ocorrência da granulometria do tamanho argila, os parâmetros Geotécnicos analisados indicam uma boa compressibilidade do material superficial, uma vez que a boa seleção do material permite a ocorrência de elevada porosidade. Em função disso, a capacidade de suporte está relacionada à uma boa ação de compactação do material através do uso de equipamentos apropriados para tal.

A pouca ocorrência de material argiloso também faz com que o material do substrato apresente pouca plasticidade e uma elevada erodibilidade devido à baixa agregabilidade relacionada com a granulometria identificada.

Em termos de procedimentos de terraplenagem, o material identificado em campo, devido à sua baixa agregabilidade, apresenta uma relativa facilidade para a realização de serviços de corte e aterro para o nivelamento do terreno visando a construção civil do empreendimento, havendo uma grande disponibilidade de material cuja composição é predominantemente arenosa.

No entanto, a baixa plasticidade e a baixa coesão das partículas faz com que os taludes a serem implantados, caso necessário, devam apresentar baixo ângulo de inclinação sob pena de desequilíbrio. Além disso, tais taludes, após implantados, devem ser protegidos e monitorados.

GEOMORFOLOGIA

Os estudos geomorfológicos possibilitam uma orientação quanto aos possíveis impactos do empreendimento sobre o meio físico relacionado com o relevo. Tendo como base a compartimentação topográfica, podem ser previstos riscos indiretos tais como erosão, assoreamento, riscos de inundações, bem como riscos e ações diretas, tais como cortes e aterros, sistemas de drenagem e retificação de canais fluviais.

Dentre os subsídios que a compartimentação do relevo oferece destacam-se dois aspectos:

- Vulnerabilidade;
- Potencialidade.

Por vulnerabilidade, na perspectiva geomorfológica, entende-se a suscetibilidade erosiva do relevo, tanto em condições naturais quanto prognosticáveis em função de determinados usos ou ocupações, tendo o compartimento topográfico como suporte ou recurso.

A potencialidade, refere-se a determinadas individualidades que podem ser racionalmente apropriadas para fins específicos, como a destinação de áreas portadoras de depósitos de cobertura com fertilidade natural às atividades agrícolas,

GEOMORFOLOGIA REGIONAL

O compartimento geomorfológico regional onde o empreendimento será implantado é denominado de Planalto Setentrional da Bacia do Paraná (RADAMBRASIL, 1983).

Sua origem está associada com a estreita relação entre a compartimentação geomorfológica e a estruturação do substrato rochoso, atestando a influência de fatores tectônicos na disposição das formas de relevo e da rede de drenagem na região. Os processos erosivos vigentes após o Cretáceo foram estimulados por amplos soerguimentos, que promoveram a elevação das bordas da bacia sedimentar do Paraná, com o correspondente entalhamento da drenagem em sua porção central. Em consequência, a bacia hidrográfica do Paraná, então delimitada, instalou-se preferencialmente sobre os sedimentos homônimos.

Regionalmente as cotas altimétricas variam entre 300 e 500 metros de altitude ocorrendo a predominância das litologias sedimentares dos Grupos Bauru e Caiuá. Como pode ser observado no mapa geomorfológico (ANEXO 1) a região é constituída predominantemente por:

- formas de dissecação de topo convexo (Dc);
- formas de dissecação tabular com intensidades de aprofundamento da drenagem muito fraca (Dt11) a fraca (Dt22);
- formas de superfície pediplanada (P) , nos interflúvios;

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS LOCAIS

Tendo por base a caracterização regional, foi realizada a análise geomorfológica local, com o intuito de diagnosticar o relevo da área a ser atingida

pela implantação e operação do empreendimento. Desta forma, foi feita a caracterização topográfica local, a partir do levantamento planialtimétrico na escala 1:2.500 (Anexo 2 – mapa planialtimétrico - autocad), possibilitando a compreensão das características da dinâmica do relevo. Além disso também foram utilizadas informações altimétricas produzidas a partir da base de dados do Modelo Digital de Elevação da América do Sul gerado a partir do projeto “**Shuttle Radar Topographic Mission**” o que permitiu a visualização do perfil topográfico local bem como trabalhos de interpretação em campo

A área do Empreendimento localiza-se num relevo suavemente ondulado (Figura 1). de topo plano (Figura 2). Em nível de detalhe a área de intervenção para a construção da Usina, apresenta uma baixa declividade, para Sul e para Oeste, observando-se e analisando-se curvas de nível obtidas pelo levantamento planialtimétrico



Figura 1: Relevo suavemente ondulado. Vista a partir da Usina para Sul.

Fonte: Paiva, 2011.



Figura 2: Relevo de topo plano na área a ser construída a Usina.

Fonte: Paiva, 2011.

Interpretando-se este relevo, observa-se que a área encontra-se em processo natural de dissecação pela ação da dinâmica externa. Devido ao solo local ser arenoso, ocorre um potencial em sofrer processos erosivos. Nos locais onde a declividade é mais baixa este potencial minimiza permitindo a execução de atividades de intervenção por obras de engenharia, desde que tomadas precauções técnicas que reduzam o baixo risco de deflagração de processos erosivos.

Em linhas gerais, devido à composição litológica arenítica em relevo suavemente ondulado, os processos morfogenéticos atuantes tendem a desencadear atividades erosivas no entorno do empreendimento, as quais podem ter reflexos nas drenagens localizadas a jusante devido ao conseqüente assoreamento associado. Desta forma devem ser tomadas medidas de controle adequadas durante as fases de instalação e de operação da Usina Orbi, de maneira a reduzir e controlar tais processos.

6.2.2 - RECURSOS HÍDRICOS

MEIO FÍSICO

7.1.2.1 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

A análise geológica preliminar permitiu a observação de ocorrência de três aquíferos associados às três principais unidades geológicas: um aquífero poroso, não confinado, associado à Formação Vale do Rio do Peixe; um aquífero fraturado, associado à Formação Serra Geral; e um aquífero poroso confinado, associado à Formação Botucatu.

Aquífero Sedimentar Formação Vale do Rio do Peixe

Corresponde ao primeiro nível de água subterrânea na área da Usina Orbi. Como é uma unidade geológica sedimentar arenosa este reservatório é considerado como um aquífero poroso. É considerado um aquífero livre ou freático por ser superficial, totalmente aflorante em toda a sua extensão, sendo limitado em sua base pela camada basáltica. Apresenta uma recarga direta, sendo que o nível de sua água varia segundo a quantidade de chuva.

A profundidade deste aquífero foi observada, na área de estudos, a partir das quatro sondagens de investigação de subsolo realizadas e apresentaram a seguinte configuração:

SONDAGEM	PROFUNDIDADE (m)
SP.01	8,40
SP.02	8,38
SP.03	8,70
SP.04	7,60

Analisando-se o perfil das sondagens é possível observar que estes níveis de água encontram-se associados à presença de uma camada em que o arenito apresenta-se argiloso e onde o grau de compactação é mais elevado.

Como este aquífero apresenta-se próximo da superfície, o mesmo apresenta um potencial de contaminação devido à sua baixa capacidade de retenção e de filtração das águas pluviais, podendo receber poluentes provenientes das camadas superiores, devendo ser constantemente monitorado.

A movimentação das águas deste aquífero se dá a partir dos locais topograficamente mais elevados em direção das áreas mais rebaixadas constituídas por córregos (Figura 1).



Figura 1: Sentido de migração da água subterrânea.

Fonte: Paiva, 2011.

Durante os levantamentos em campo foi possível observar-se que as águas deste aquífero afloram em locais onde ocorre o corte do terreno como por exemplo em áreas de erosão linear, cortes de estrada. Ele também é responsável pelo abastecimento hídrico das nascentes que ocorrem na área e que formam os cursos d'água locais, onde são encontradas áreas de "Veredas".

Aquífero Fraturado Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral, como demonstrado no estudo Geológico, encontra-se abaixo da Formação Vale do Rio do Peixe. A litologia predominante desta Formação é composta por Basaltos. O Aquífero Serra Geral mantém características de um aquífero livre, freático, às vezes semiconfinado. Tem a natureza de um aquífero acamadado e fraturado, isto é, suas propriedades aquíferas são verificadas principalmente nas falhas e áreas articuladas.

O Aquífero Serra Geral, devido às suas características litológicas, constitui-se em um meio hidrogeológico heterogêneo, onde o fluxo d'água se faz de maneira restrita, limitado a discontinuidades representadas pelos sistemas de diaclasamento da rocha.

Aquífero Sedimentar Formação Botucatu

No estado de Mato Grosso do Sul, o aquífero de Botucatu cobre uma área de cerca de 215.000 km² e inclui a bacia oriental inteira do Rio Paraná. Está exposto em uma área de cerca de 36.000 km² a oeste (no resto da área é coberto por basaltos da Formação Serra Geral).

A recarga natural do aquífero na bacia do Rio Paraná acontece além dos limites norte e meridionais de MS, e na Bacia do Rio Paraguai o aquífero recebe recarga natural e serve como uma saída dos fluxos para o oeste (para o Pantanal).

A combinação da qualidade da água ser, regra geral, adequada para consumo humano, com o fato de o aquífero **apresentar boa proteção** contra os agentes de poluição que afetam rapidamente as águas dos rios e outros mananciais de água de superfície, aliado ao fato de haver uma possibilidade de captação nos locais onde ocorrem as demandas e serem grandes as suas reservas de água, faz com que o Aquífero Guarani seja o manancial mais econômico, social e flexível para abastecimento do consumo humano na área de sua ocorrência.

Localmente este aquífero encontra-se capeado, ou seja, sobreposto pelos basaltos da formação Serra Geral e pelos Arenitos dos Grupos Caiuá e Bauru. Como a espessura destas unidades é relativamente grande este aquífero encontra-se confinado sendo remotas as possibilidades de contaminação do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL – DNPM. **Geologia do Brasil**. Brasília: 1984. 501p.

Campos H.C.N.S. 1987. *Contribuição ao estudo hidrogeológico do Grupo Bauru no Estado de São Paulo*. São Paulo, 134 p. (Dissertação de mestrado, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. Celligoi A. 2000. *Hidrogeologia da Formação Caiuá no Estado do Paraná*. São Paulo, 95 p. (Tese de Doutorado Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo).

FERNANDES, L.A. . **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)**. 1998. 216 p. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA A. M. A Cobertura cretácea suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., 1992, São Paulo. **Boletim de Resumos Expandidos**. São Paulo: SBG, 1992. v. 2, p. 506-508.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A. M. O grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 164-

176, 1994.

COIMBRA, A. M. Revisão estratigráfica da parte oriental da bacia Bauru (Neocretáceo). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 717-728, dez. 2000.

FREITAS, C.G.L; BRAGA, T.O.; BITAR, O Y.; FARAH, F. **Habitatção e meio ambiente: abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. Instituto de Pesquisa Tecnológica. São Paulo; set. 2001. 227 p.

IANHEZ, A. C.; PITTHAN, J.H.L.; SIMÕES, M. A.; DEL'ARCO, J. O.; TRINDADE, C. A. H.; LUZ, D. S.; FERNANDES, C. A. C.; TASSINARI, C. C. G.; SOUSA JR., J.J.; FREIRE, F. A.; OLIVEIRA, F. C.; SILVA, R. H.; BONOW, C. W.; MOREIRA, H. L.. Geologia. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (Brasil). **Projeto RadamBrasil**: folha SE.22 - Goiânia. Rio de Janeiro: DNPM, 1983. 164p. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

LACERDA FILHO, J. V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C. R.; OLIVEIRA, C. C.; ALBUQUERQUE, M.C. (Org.). **Geologia e recursos minerais do Estado de Mato**

Grosso do Sul: texto dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso do Sul: escala 1:1.000.000. Cuiabá: CPRM; SICME- MT, 2006. 235p.

8. SOLOS

8.1 INTRODUÇÃO

Na área de influência do empreendimento os solos foram classificados como LATOSSOLO VERMEHLO Distrófico, textura média, LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, textura arenosa ARGISSOLO VERMELHO Distrófico, GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico e NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico, NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, NEOSSOLO QUARTZARÊNICO órtico e NEOSSLO QUARTZARÊNICO Hidromórficos. A predominância na área de influencia direta do empreendimento e dos ARGISSOLOS VERMELHOS Distrófico, com ocorrência de 42% na paisagem, seguido pelos LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos com 24% de ocorrência. Os LATOSSOLOS E ARGISSOLOS compõem 66 % dos solos da área de estudo da Orbi Bioengria, os quais, apresentam como característica aspectos químicos e físicos favoráveis à implantação da cultura da cana-de-açúcar, além de apresentar uma topografia plana a suavemente ondulada, o que favorece a mecanização.

A aplicação de vinhaça deve-se restringir aos LATOSSOLO VERMELHOS e ARGISSOLOS VERMELHOS, devido a suas características química e física, mas acompanhado de práticas conservacionistas do solo e um programa de monitoramento.

Estes solos caracterizam-se por serem profundos, bem drenados, argilosos, de pouca reserva de nutrientes e necessitando de correções e adubações para a atividade agrícola. Os LATOSSOLOS ocorrem nas partes mais elevadas e na parte mediana do relevo, cultivados hoje com lavouras anuais como: soja, milho, cana-de-açúcar e com pastagem, e nas partes baixas os GLEISSOLOS.

Os principais impactos no solo na fase de implantações seriam: impermeabilização do solo, movimentação de solo na nivelção do terreno, e a aplicação de vinhaça por fertirrigação.

Clima

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, situa-se na faixa de transição entre o sub-tipo Cfa (mesotérmico úmido sem estiagem), em que a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, tendo o mês mais seco abaixo de 60 mm de precipitação e o sub-tipo Aw (tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno), controlados por massas de ar tropicais e polares. A média das temperaturas máximas pode chegar a 32 °C e a média das temperaturas mínima a 14°C. As temperaturas mais altas ficam entre setembro e dezembro, enquanto que, as mais baixas ficam nos meses de junho a agosto. Os dados de precipitação identificam duas épocas bem distintas quanto ao regime de chuva na região. Período de setembro a maio com precipitações médias acima de 100 mm mensais, e nos meses de junho, julho e agosto as médias mensais giram em torno de 40 mm. Nos meses de outubro a março, concentram-se 64% das precipitações que ocorrem durante o ano. A média anual fica em torno de 1500 mm. A frequência da origem dos ventos a 10 m de altura, considerando as direções é norte (21%) e nordeste (13%), totalizando 34%, porém com frequência significativa do sul com 20% de ocorrência.

8.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO

8.2.2 INTRODUÇÃO:

As atividades da produção sucroalcooleira pode apresentar contaminação do solo, tanto na área da planta industrial como nas áreas fertirrigadas pela aplicação da vinhaça. A produção de resíduos, torta de filtro, cinzas, águas residuárias e vinhaça, apresentam potenciais de uso na agricultura deverão ser utilizados nas áreas de produção de cana. As águas residuárias do processo industrial normalmente são misturadas a vinhaça e aplicadas nas lavouras de cana através da fertirrigação. O uso destes resíduos pode reduzir a aplicação de adubos no solo, como potássio e nitrogenados, beneficiando o ambiente, além de potencializar uma maior atividade biológica do solo. No entanto pode alterar alguns atributos químicos e físicos do solo.

8.2.3 JUSTIFICATIVA

Na planta industrial da Usina Orbi Bioenergia, na fase de operação o contato do solo com as águas residuárias e vinhaça, e nas áreas de plantio de cana onde é feito a fertirrigadas, o solo pode sofrer modificações químicas ou contaminação com metais pesados como Cádmio (Cd), Cobre (Cu), Molibdênio (Mo), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Chumbo (Pb), Manganês (Mn), Ferro (Fe), Alumínio (Al), Cromo (Cr) e Mercúrio (Hg), entre outros elementos, pela exposição do solo aos mesmos.

Os metais pesados podem, acima de certos limites, serem tóxicos para os organismos do solo, para as plantas e para o homem. Segundo Andreoli *et al.* (2007), os principais elementos que oferecem risco são: Arsênio (As), Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Mo, Pb, Selênio (Se), Zn e Cobalto (Co). Estes elementos podem ter origem de diferentes fontes, como: efluentes domésticos: canalizações, fezes e águas residuárias de lavagens; águas pluviais: águas de escoamento de superfícies metálicas ou das ruas, que carregam resíduos de metais oriundos da fumaça de veículos; efluentes industriais: principal fonte de contaminação, contribuindo com elementos específicos de acordo com a atividade da indústria.

Águas contaminadas, efluentes sólidos e líquidos lançados diretamente sobre os solos e/ou deposição de partículas sólidas, cujas descargas, continuam não controladas, provenientes da indústria química, destilarias, indústria de celulose, indústria de curtumes, indústria cimenteira, centrais termelétricas são atividades industriais que constituem riscos de poluição para o solo, com metais pesados.

A vinhaça possui teores apreciáveis de potássio e matéria orgânica, além de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, enxofre e outros elementos. Portanto, sua aplicação na lavoura vem a complementar a adubação química, além de aumentar a atividade biológica do solo. Com base em levantamentos realizados por Orlando Filho et al (1983), à composição química dos diferentes tipos de vinhaça para as diversas regiões canavieiras do País, estão descritos conforme tabela quadro 1.

A vinhaça, quando adicionada ao solo, contribui para o aumento do pH (Glória & Orlando Filho, 1984) e aumento na disponibilidade de fósforo. De acordo com Matiazzo & Glória (1980), o pH tende a diminuir nos primeiros dez dias após sua adição para, depois, se elevar bruscamente podendo, então, dependendo do volume de vinhaça aplicada, atingir valores superiores a 7, como constataram também Glória & Magro (1976) e Stupiello et ai. (1977). O aumento na disponibilidade de P decorrente da adição de vinhaça ao solo pode ocorrer pela ação direta dos componentes da matéria orgânica atuando como agentes complexantes e indiretamente, pelo aumento do pH e da atividade microbiana (Glória & Orlando Filho, 1983).

Glória & Orlando Filho (1983) enumeraram os seguintes efeitos da vinhaça no solo: a) elevação do pH; b) aumento da disponibilidade de alguns íons; c) aumento da capacidade de troca catiônica (CTC); d) aumento da capacidade de retenção de água e) melhoria da estrutura física do solo. A vinhaça deve ser vista, também, como agente do aumento da população e atividade microbiana no solo.

No momento em que a matéria orgânica contida na vinhaça é incorporada ao solo, ela é colonizada por fungos, os quais a transformam em húmus, neutralizando a acidez do meio preparando, deste modo, o caminho para proliferação bacteriana; assim, quando adicionada como fertilizante, favorece também o desenvolvimento desses microrganismos os quais atuam na mineralização e imobilização do nitrogênio e na sua nitrificação, desnitrificação e fixação biológica, bem como de microrganismos participantes dos ciclos biogeoquímicos de outros elementos.

Segundo Neves et al. (1983) a adição de vinhaça, juntamente com a incorporação de matéria orgânica, pode melhorar as condições físicas do solo e promover maior mobilização de nutrientes, em função da também maior solubilidade proporcionada pelo resíduo líquido. Cunha et al. (1981) relatam que a dinâmica do nitrogênio no solo tratado com resíduos orgânicos, tal como a vinhaça, é complexa, devido às transformações bioquímicas. O nitrogênio está presente na vinhaça,

predominantemente na forma orgânica, e a mineralização é a primeira transformação biológica que ocorre no solo.

Uma vez que a relação C/N na vinhaça é baixa, uma significativa mineralização das formas imobilizadas de nitrogênio no solo pode ocorrer; contudo, Madejón et al. (2001) trabalhando com associação de vinhaça e outros materiais orgânicos no condicionamento do solo, observaram pequena elevação em sua salinidade, elevação no conteúdo de matéria orgânica e no nitrogênio total. Lyra et al. (2003), concordam com Madejón et al. (2001) ao sugerirem que se pode esperar uma elevação na concentração de sais no solo e potencial risco de salinização com a aplicação de vinhaça ao longo dos anos, considerando-se a taxa de absorção de potássio pela planta, sua concentração na vinhaça e a baixa condutividade elétrica (CE) observada no lençol freático, indicativo de reduzida lixiviação. Cunha et al. (1981) estudando a utilização de vinhaça como fertilizante e condicionador de solos, observaram que a acumulação de potássio no perfil não foi grande, ficando este elemento retido na camada de 0,50 m de profundidade, sendo que sua lixiviação foi pequena, acompanhando a drenagem interna no perfil.

Canellas et al. (2003) trabalhando em Cambissolo, não verificaram aumento de potássio nem cálcio em profundidade, tampouco da capacidade de troca de cátions do solo (CTC) ou nitrogênio; entretanto, observaram aumento nos teores de cobre e ferro na camada de 0,20-0,40 m de profundidade. Esses autores constataram, ainda, aumento na fração de ácidos fúlvicos de até 13% na camada de 0,40 m o que poderia indicar tanto a evolução química dos compostos orgânicos como o transporte desta fração, para camadas de solo mais profundas.

8.2.4 OBJETIVOS

8.2.4.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um diagnóstico inicial das condições químicas e físicas do solo na planta industrial e nas áreas fertirrigadas da Usina Orbi Bioenergia;

Monitorar as alterações químicas e físicas nos solos, tanto na área da planta industrial, como nas áreas fertirrigadas com a vinhaça da Usina Orbi Bioenergia.

8.2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar as alterações nos atributos químicos do solo, até a profundidade de 100 cm em áreas fertirrigadas com a vinhaça da Usina Orbi Bioenergia;

Verificar a alteração da salinidade do solo, nas áreas fertirrigadas com vinhaça da Usina Orbi Bioenergia;

Verificar o aumento da atividade microbiana do solo, até a profundidade de 100 cm em áreas fertirrigadas com da vinhaça da Usina Orbi Bioenergia;

Verificar o aumento de metais pesados no solo até a profundidade de 100 cm em áreas fertirrigadas com da vinhaça da Usina Orbi Bioenergia.

8.2.4.3 LOCAIS DE MONITORAMENTO

Na planta industrial

Os locais de amostragem do solo para a contaminação do solo na planta industrial será no entorno do reservatório de vinhaça e ou das águas residuárias.

Na área agrícola

Os locais de amostragem do solo, na área agrícola, serão às áreas fertirrigadas, sendo que cada ponto amostrado deverá representar uma área de até 100 ha;

8.2.5 INDICADORES DE IMPACTOS

Será considerado solo impactado quando os seus atributos químicos atingirem valores acima de muito alto para pH da solução do solo, fósforo disponíveis, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, hidrogênio, Ferro, Zinco, Cobre, Manganês trocáveis e matéria orgânica descritos em Ribeiro et al (1999).

8.2.6 CRONOGRAMA

As etapas do monitoramento e a época de execução encontra-se no **quadro 2**.

Quadro 2. Cronograma do monitoramento do solo nas áreas fertirrigadas.

Atividade	Época																							
	Ano 1												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de solo para o diagnostico inicial	X	X																						
Coleta de solo na planta industrial e áreas fertirrigadas			X			X			X			X			X			X			X			X
Análise do solo		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Relatório						X						X						X						X

8.3 RESPONSÁVEIS PELO MONITORAMENTO

O empreendedor deverá contratar profissional habilitado para a execução do programa de monitoramento e emitir relatórios, para cada período de amostragem. As amostras de terás coletadas deverão ser encaminhadas a laboratórios de solos, que utilizam padrões de controle de qualidade pela Embrapa ou pelo Instituto Agrônômico de Campinas – IAC.

8.4 INTER-RELACIONAMENTO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa tem inter-relacionamento com o programa de monitoramento de águas pluviais e processo erosivo.

8.5 PÚBLICO-ALVO

Proprietários rurais, cujas terras estão destinadas a ser fertirrigadas com vinhaça e população em geral do município de Bandeirantes – MS.

8.6 ESTIMATIVA DE RECURSOS HUMANOS

O programa de monitoramento do solo deverá ser conduzido por engenheiro agrônomo devidamente registrado no CREA-MS e ser recolhida uma Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DE PROCESSOS EROSIVOS

9.1 INTRODUÇÃO

Na área industrial da Usina Orbi Bioenergia, o solo apresenta alta susceptibilidade ao processo e a implantação das obras de engenharia, como galpões, escritórios, prédios, entre outros que irá reduzir a capacidade de infiltração de água no solo aumento o escoamento superficial e risco do processo erosivo.

Deste modo, devido a alteração da dinâmica das águas pluviais na área da planta industrial este programa visa monitorar os processos e assoreamento que podem surgir na fase de implantação da Usina Orbi Bioenergia.

9.2 JUSTIFICATIVA

9.2.2 Erosão

A erosão é um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que vem agindo sobre a superfície terrestre desde os seus princípios. Contudo, a ação humana sobre o meio ambiente contribui exageradamente para a aceleração do processo, trazendo como conseqüências, a perda de solos férteis, a poluição da água, o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo ou organismos (IPT, 1986).

Os processos erosivos são condicionados basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e a agricultura, até obras urbanas e viárias, que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial.

Segundo OLIVEIRA et al (1987), este fenômeno de erosão vem acarretando, através da degradação dos solos e, por conseqüência, das águas, um pesado ônus à sociedade, pois além de danos ambientais irreversíveis, produz também prejuízos econômicos e sociais, diminuindo a produtividade agrícola, provocando a redução da

produção de energia elétrica e do volume de água para abastecimento urbano devido ao assoreamento de reservatórios, além de uma série de transtornos aos demais setores produtivos da economia.

A quebra do equilíbrio natural entre o solo e o ambiente (remoção da vegetação), muitas vezes promovida e acelerada pelo homem conforme já exposto, expõe o solo a formas menos perceptíveis de erosão, que promovem a remoção da camada superficial deixando o subsolo (geralmente de menor resistência) sujeito à intensa remoção de partículas, o que culmina com o surgimento de voçorocas (SILVA, 1990).

Quando as voçorocas não são controladas ou estabilizadas, além de inutilizar áreas aptas à agricultura, podem ameaçar obras viárias, áreas urbanas, assorear rios, lagos e reservatórios, comprometendo por exemplo o abastecimento das cidades, projetos de irrigação e até a geração de energia elétrica.

Torna-se, portanto, importante a identificação das áreas cujos solos sejam suscetíveis a esse tipo de erosão, sobretudo, em regiões onde não existem planos de conservação (PARZANESE, G.A.C., 1991), bem como o estudo dos fatores e processos que possam agravar este fenômeno, visando a obtenção de uma metodologia de controle do mesmo.

Vasconcelos Sobrinho (1978), considera que existe uma corrida entre a explosão demográfica e o desgaste das terras, operando em sentido oposto, porém somando-se os efeitos, pois, como consequência da própria explosão demográfica, a pressão populacional sobre as áreas já ocupadas, conduzem-nas à deterioração cada vez mais rápida.

Os processos erosivos se iniciam pela retirada da cobertura vegetal, seguido pela adução e concentração das águas pluviais na implantação de obras civis (saída de coletores de drenagem em estradas, arruamento urbano, barramento de águas pluviais pela construção de estradas forçando sua concentração nas linhas de drenagem), estradas vicinais, ferrovias, trilhas de gado, uso e manejo inadequado das áreas agrícolas.

A urbanização, forma mais drástica do uso do solo, impõe a adoção de estruturas pouco permeáveis, fazendo com que ocorra diminuição da infiltração e aumento da quantidade e da velocidade de escoamento das águas superficiais.

A erosão acelerada (ação antrópica) pode ser laminar ou em lençol, quando causada por escoamento difuso das águas das chuvas resultante na remoção progressiva dos horizontes superficiais do solo; e erosão linear, quando causada por concentração das linhas de fluxo das águas de escoamento superficial, resultando em incisões na superfície do terreno na forma de sulcos, ravinas e voçorocas (OLIVEIRA, 1994).

A voçoroca é a feição mais flagrante da erosão antrópica, podendo ser formada através de uma passagem gradual da erosão laminar para erosão em sulcos e ravinas cada vez mais profundas, ou então, diretamente a partir de um ponto de elevada concentração de águas pluviais (IPT, 1986).

No desenvolvimento da voçoroca atuam, além da erosão superficial como nas demais formas dos processos erosivos (laminar, sulco e ravina), outros processos, condicionados pelo fato desta forma erosiva atingir em profundidade o lençol freático ou nível d'água de subsuperfície. A presença do lençol freático, interceptado pela voçoroca, induz ao aparecimento de surgências d'água, acarretando o fenômeno conhecido como "piping" (erosão interna que provoca a remoção de partículas do interior do solo, formando "tubos" vazios que provocam colapsos e escorregamentos laterais do terreno, alargando a voçoroca, ou criando novos ramos). Além deste mecanismo, as surgências d'água nos pés dos taludes da voçoroca provocam sua instabilização e descalçamento.

As voçorocas formam-se geralmente em locais de concentração natural de escoamento pluvial, tais como cabeceiras de drenagem e embaciados de encostas. A importância do estudo dos fenômenos associados à formação de voçorocas é estabelecer medidas de prevenção e controle, como também o estabelecimento de técnicas compatíveis ao combate do problema.

Segundo Lima (1987), o estabelecimento de qualquer processo erosivo requer, antes de tudo, um agente (água ou vento) e o material (solo), sobre o qual agirá, desprendendo e desagregando as partículas e transportando-as. A interação entre

material e agente consiste na busca de um estado de maior equilíbrio, antes desfeito de forma natural ou devido a efeitos antrópicos.

Os processos erosivos iniciam-se pelo impacto da massa aquosa com o terreno, desagregando suas partículas. Esta primeira ação do impacto é complementada pela ação do escoamento superficial, a partir do acúmulo de água em volume suficiente para propiciar o arraste das partículas liberadas (IPT, 1991).

A erosão é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo causado pela água e pelo vento. A erosão do solo constitui, sem dúvida, a principal causa da degradação acelerada das terras. As enxurradas, provenientes das águas de chuva que não ficaram retidas sobre a superfície, ou não se infiltraram, transportam partículas de solo e nutrientes em suspensão. Outras vezes, esse transporte de partículas de solo se verifica, também por ação do vento.

9.2.3 Fatores que afetam a erosão hídrica

A maior ou menos suscetibilidade de um terreno à erosão pela água depende de uma série de fatores dos quais três são considerados como principais: clima da região, tipo de solo e declividade do terreno.

Clima

Os fatores mais importantes do clima com respeito à erosão são a distribuição, a quantidade e a intensidade das chuvas. Se o solo está sendo cultivado, fica mais desprotegido, principalmente por ocasião da semeadura, quando recém-revolvido em época coincidente com chuvas mais intensas porque aí sua superfície encontra-se recém-revolvida.

A intensidade das chuvas é igualmente importante. Quando caem mansamente, sob a forma de pequenas gotas, durante um período de várias horas, como as garoas, têm mais tempo para serem totalmente absorvidas e raramente causam grandes estragos. Por outro lado, se essa mesma quantidade de chuva cai rapidamente, em forma de aguaceiros, em alguns minutos formará grandes enxurradas e poderá provocar grandes erosões.

Natureza do solo

Certos solos são mais suscetíveis à erosão do que outros, de acordo com as suas características físicas, notadamente textura, permeabilidade e profundidade. Solos de textura arenosa são os mais facilmente erodidos.

A permeabilidade é outro fator importante. Os Argissolos, por exemplo, em igualdade de textura e relevo, são mais suscetíveis de ser erodidos que os Latossolos, já que são menos permeáveis devido à presença de horizonte B mais compacto, com acumulação de argila. Da mesma forma, solos rasos são mais erodíveis que os profundos, porque neles a água das chuvas acumula-se acima da rocha ou camada adensada, que é impermeável, encharcando mais rapidamente o solo, o que facilita o escoamento superficial e, conseqüentemente, o arraste do horizonte superficial.

Além de textura, permeabilidade e profundidade, o grau de fertilidade do solo também influi na sua maior ou menos erodibilidade. Um bom desenvolvimento das plantas propicia uma melhor proteção. Um solo naturalmente mais fértil, ou adequadamente adubado, oferece condições para um desenvolvimento mais vigoroso das plantas e este fica menos sujeito a erosão.

Declividade do terreno

A declividade, ou grau de inclinação do terreno, muito influencia na concentração, dispersão e velocidade da enxurrada e, em conseqüência, no maior ou menos arrastamento superficial das partículas do solo. Nos terrenos planos, ou apenas levemente inclinados, a água escoar com pequena velocidade e, além de possuir menos energia, tem mais tempo para infiltrar-se, ao passo que, nos terrenos muito inclinados, a resistência ao escoamento das águas é menor e, por isso, elas atingem maiores velocidades. As regiões montanhosas são, portanto, as mais suscetíveis à erosão hídrica.

Conseqüência do processo erosivo

Há muito tempo o depauperamento dos solos preocupa os cientistas, políticos e agricultores mais conscienciosos. Em muitos casos, até parece que o homem se empenha em acelerar o empobrecimento das terras: as matas são derrubadas e queimadas desordenadamente, as encostas íngremes são aradas na direção da maior declividade, os pastos são superlotados com rebanhos, e as terras cultivadas são submetidas à monocultura, ano após ano, sem proteção contra o arraste pelas enxurradas ou restituição da fertilidade natural com adubos.

É relativamente fácil perceber os sinais que revelam esse desgaste, mas é difícil prever quais serão as más conseqüências futuras. A aceleração do ritmo da erosão produz condições anormais bastante notáveis: voçorocas, barreiras caídas em estradas, caminhos profundos nas pastagens, entulhamento de reservatório d'água,

águas turvas ou barrentas nos rios e inundações em campos e cidades ribeirinhas. O arraste dos solos, adubos e agrotóxicos para águas fluviais e lacustres acarretam a mudança da microflora aquática e, conseqüentemente, da fauna, com graves prejuízos para os peixes. Portanto, a erosão acelerada, além de depauperar o solo, agrava a poluição das águas, muitas vezes já sobrecarregadas com os esgotos das cidades.

9.3 OBJETIVOS

9.3.2 Objetivo geral

Monitorar os impactos causados pelas águas pluviais e assoreamentos na área da planta industrial da Usina Orbi Bioenergiadurante no períodode implantação.

9.3.3 Objetivos específicos

Monitorar os impactos causados pelas águas pluviais e assoreamentos causados pelas vias e acesso na área da planta industrial da Usina Orbi Bioenergia;

Monitorar os impactos causados pelas águas pluviais e assoreamentos causados pelas construções civis na área da planta industrial da Usina Orbi Bioenergia;

Monitorar os impactos causados pelas águas pluviais e assoreamentos nas áreas não ocupadas por vias e construções civis na área da planta da industrial da Usina Orbi Bioenergia.

9.4 4.METAS

Quantificar as perdas de solo no período de janeiro a junho de 2012 na área da planta industrialda Usina Orbi Bioenergia.

Quantificar as perdas de solo no período de julho a dezembro de 2012 na área da planta industrialda Usina Orbi Bioenergia.

Quantificar as perdas de solo no período de janeiro a junho de 2013 na área da planta industrialda Usina Orbi Bioenergia – MS.

Quantificar as perdas de solo no período de julho a dezembro de 2013 na área da planta industrialda Usina Orbi Bioenergia.

9.5 INDICADORES DE IMPACTOS

As áreas monitoradas da planta industrial da Central Energética Bandeirantes em Bandeirantes- MS serão consideradas impactadas, quando superar as perdas de solo em sistema de manejo do solo com pastagem, conforme quadro abaixo.

Valores de referência de perdas de solo de diferentes tipos de manejo do solo

Manejo do solo	Perdas de solo (kg/ha/ano)
Mata	4
Pastagem	700
Lavoura de café	1.100
Lavoura de algodão	38.000

Fonte: LESPCH (2002)

9.6 CRONOGRAMA

No quadro 2, verifica-se o cronograma das atividade do monitoramento Usina Orbi Bioenergia.

Quadro 2. Cronograma do monitoramento do solo nas áreas fertirrigadas

Atividade	Época																							
	Ano1												Ano2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalações dos pinos	x																							
Medição dos pinos	x					x						x						x						x
Coleta de amostra de solo indeformada						x						x						x						x
Análise da densidade do solo							x	x	x				x	x	x				x	x	x			
Relatórios							x						x						x					x

9.7 RESPONSÁVEIS PELO MONITORAMENTO

O empreendedor deverá contratar profissional habilitado para a execução do programa de monitoramento e emitir relatórios, para cada período de amostragem.

9.8 INTER-RELACIONAMENTO COM OUTROS PROGRAMAS

Este subprograma inter-relaciona com o Programa de Monitoramento do Solo, Programas Ambientais, Programa de Educação Ambiental, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

9.9 PÚBLICO-ALVO

Proprietários rurais no entorno da Central Energética Bandeirantes em Bandeirantes-MS.

9.10 ESTIMATIVA DE RECURSOS HUMANOS

O programa de monitoramento do solo deverá ser conduzido por engenheiro agrônomo ou técnico agrícola devidamente registrado no CREA-MS e recolher uma Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, para esta atividade.

9.11 BIBLIOGRAFIA SOLOS GERAL

- BRASIL- Ministério da Minas e Energia. Secretaria-Geral – **Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos naturais** – volume 28 - . Folha SF 21 Campo Grande, Rio de Janeiro, MME/SG/Projeto RADANBRASIL, 416p. 1982.
- CAMARGO, M.N.; KAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. **Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil**, Campinas, SBCS, 1987. 24p.
- CETESB. Vinhaça – Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola. São Paulo, Norma Técnica P4.231; 2005,12p.
- COPERSUCAR. Aplicação de vinhaça à soqueira da cana-de-açúcar em três anos consecutivos. **Boletim Técnico Copersucar**, n.12,p.2-5, 1980.
- COPERSUCAR. Aproveitamento da vinhaça: viabilidade técnico-econômica. **Boletim Técnico Copersucar**, p. 1-66, 1978.
- CPTEC-CENTRO DE PREVISÃO E ESTUDOS CLIMÁTICOS
http://satellite.cptec.inpe/PCD/historico/consulta_pcda.jsp acessado em 23/03/2007.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Oeste
<http://www.embrapa.cpao.br/servicos/estacao/estacaoconv.php> acessado em 19/07/2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, Rio de Janeiro: EMBRAPA-SOLOS, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de análise química e física do solo**, Rio de Janeiro, 258p. 1998.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, **Procedimentos normativos de levantamento pedológicos**, Rio de Janeiro, EMBRAPA-SPI, 1995. 101p.
- FREIRE, W. J.; CORTEZ, L. A. B. Vinhaça de cana-de-açúcar. Guaíba, Agropecuária, 2000, 203p.
- FURLANI NETO, V. L.; MAGRO, J. A.; SELEGATO, S. L.; ROSENFELD, U.; STOLF, R.; LUZ, P. H. C. Formas de cultivo da cana-soca: associação à utilização agrícola da vinhaça com adubação mineral. **STAB**, v.3, n.6, p.46-52, 1985.
- GLÓRIA, N. A.; ORLANDO FILHO, J. Aplicação de vinhaça: um resumo e discussões sobre o que foi pesquisado. **Álcool e açúcar**, v.4, n.15, p. 22-31, 1984.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE ,
 CENTRO DE PREVISÃO E ESTUDOS CLIMÁTICOS- CPTEC – <http://www.cpte.inpe.br> acessado
 23/03/2007 e

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, **Manual Técnico de Pedologia** (2 ed.),

Rio de Janeiro, IBGE, 323p. 2007.

LOPES, A.S.; VASCONCELOS, C.A. & NOVAIS, R.C. Adubação fosfatada em algumas culturas nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. In: A.J. OLIVEIRA (ed.) **Adubação fosfatada no Brasil**. EMBRAPA, Brasília. 1982. p. 137-200.

MATIOLI, C.S.; MENEZES, J.A. Otimização dos sistemas de aplicação de resíduos líquidos na lavoura. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA, Piracicaba, 1984. Anais. Piracicaba: Copersucar, 1984. p.67-70.

MOLINO, J. Vinhaça como fertilizante em capineira de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), variedade camerun e mineirão. Viçosa, UFV. 1983. 73 p. (Tese de MS)

MONTEIRO, H.; PEIXE, C.A.; STUPIELLO, J.P. Emprego de vinhaça complementada com nitrogênio e fósforo em soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) **Brasil Açucareiro**, n.4, p.22-27, 1979.

OLIVEIRA, J.B.de, JACOMINE, P.K.T., CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil**: guia auxiliar para seu reconhecimento. FUNEP, Jaboticabal, 1992. 201p.

ORLANDO FILHO, J. Nutrição e adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar. In YAMADA, T. et al. ed. Potássio na Agricultura Brasileira. IPF/IIP, Piracicaba, p. 393-419. 1982.

ORLANDO FILHO, J. Sistemas de aplicação de vinhaça em cana-de-açúcar. **Álcool e Açúcar**, v.1, n.1, p.28-36, 1981.

ORLANDO FILHO, J.; SILVAM G.M.A.; LEME, E.J.A. Utilização agrícola dos resíduos da agroindústria canavieira. In: PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba, 1983. Cap.10, p.229-264. (Coleção Planalsucar, 2).

ORLANDO FILHO, J.; SOUZA, I.C.; ZAMBELLO Jr., L. Aplicação de vinhaça em soqueira de cana-de-açúcar: economicidade do sistema de caminhões-tanques. **Boletim Técnico Planalsucar**, v.2,n.5,p.1-35 1980.

PENATTI, C.P.; CAMBRIA, S.; BONI, P.S.; ARRUDA, F.C.O.; MANOEL, L.A. Efeito da aplicação de vinhaça e nitrogênio na soqueira de cana-de-açúcar. **Boletim Técnico Copersucar**, n. 44, p. 32-38, 1988.

RESENDE, M., CURI, N., SANTANA, D. **Pedologia e fertilidade do solo**, ESAL/POTAFOS, Piracicaba, 1988. 81p.

RIBEIRO, A.C. Fonte de filtro e vinhaça como fertilizantes, em misturas com apartita de Araxá e superfosfato simples. ESALQ, Piracicaba. 1978. 88 p. (Tese de Doutor em Solos e Nutrição de Plantas).

ROSENFELD, U. Irrigação e Fertirrigação nas Regiões de SP e CO. In: I Simpósio de Tecnologia de Produção de Cana-de-açúcar, Piracicaba, GAPE/ESALQ/USP, 2003, CD-room. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, do Estado de Mato Grosso do Sul. **Estudos integrados de recursos naturais do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, 1989. 30p.

SEPLAN-MS. **Atlas Multireferencial de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande-MS : SEPLAN-MS. 1990.

SOARES. R.V.; BATISTA, A.C., **Meteorologia e climatologia vegetal**, Curitiba: Editor, 2004, 195p.

VIEIRA, D.B. Fertirrigação sistemática da cana-de-açúcar com vinhaça. **Álcool e Açúcar**, v.6, n. 28, p. 26-30, 1986.

ZAVATINI, J.A. **Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul**. Geografia, Rio Claro, v. 17, n. 2, p. 69-95, 1992.

LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. 2 ed. Piracicaba: 1999, 497 p.

FORSYTHE, W. **Física de suelos**: manual de laboratório, San José: IICA, 212p. 1985.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, Planta e Atmosfera**: conceitos, processos e aplicações, Barueri: Manole, 478p. 2004

Reichardt, Klaus. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Editora Manoele Ltda, 1990

10. MEIO BIÓTICO

10.1 FLORA

10.1.2 Apresentação

O objetivo deste estudo foi descrever e caracterizar o porte e a composição da cobertura vegetal nativa da área de influência da região aonde se pretende implantar o empreendimento sucroalcooleiro *Orbi Bio Energia LTDA*, no município de Paranaíba/MS.

10.1.3 Listagem das espécies vegetais

Para a Área de Influência do empreendimento elaborou-se uma listagem com 54 espécies vegetais de interesse, identificadas até o menor nível taxonômico possível. Não foram registrados táxons raros, endêmicos ou ameaçados na área estudada.

10.1.4 Unidades de Conservação próximas ao empreendimento

O Corredor Emas-Taquari cobre paisagens do Cerrado e do Pantanal, e estende-se do sudoeste de Goiás até o centro-norte de Mato Grosso do Sul, passando pelo sudeste do Mato Grosso (*Conservation International*, 2003). Ocupa uma área de quase seis milhões de hectares, e três unidades de conservação formam o núcleo do Corredor Emas-Taquari: o Parque Nacional das Emas, o Parque Estadual das Nascentes do Taquari e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Ponte de Pedra, que juntas ocupam 163.850 hectares.

10.1.5 Conclusões

A partir das investigações realizadas neste diagnóstico de vegetação, considera-se que não será necessária a supressão de remanescentes vegetais para a implantação dos canaviais. A região já sofreu fortes intervenções antrópicas e possibilita a implantação das estruturas e atividades da usina.

10.1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Brasil. *Lei n. 4771, de 15 de setembro de 1965*. Institui o novo Código Florestal. Publicada no D.O.U. de 16.9.1965.
- Conservation International – *Projetos do Cerrado: Corredor Emas-Taquari*. 2003. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/onde/cerrado/index.php?id=155/>>.
- Durigan, G. (2004) *Métodos para análise de vegetação arbórea*. Pp. 455-480. In: Cullen-Jr, L., Rudran, R., Valladares-Padua, C. (org.) *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. UFPR: Curitiba.
- Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Brochado, A. L.; Guala II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, v. 12, p. 39-43
- IUCN – International Union for Conservation of Nature. *Red List of Threatened species*. Website. 2010. Disponível em: [<http://www.iucnredlist.org/>].
- Laurance, W. F.; Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edges in fragmented habitats. *Biological Conservation*, n. 55, v. 1. P. 77-92.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*, v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora S.A., 368p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. *Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*.
- MCaleece, N.; Lamshead, P. J. D.; Paterson, G. L. J.; Gage, J. G. 1997. *Biodiversity professional*. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences
- Nicodemo, M. L. F.; Melotto, A. M.; Bocchese, R. A.; Queiroz, H. P.; Lima, J.; Leal, L. (Org.). *Sistemas Silvopastoris* [Web Page]. 31 mai. 2006. Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/saf/index.htm>.
- Pott, A.; Pott, V. J. 2003. *Espécies de Fragmentos Florestais em Mato Grosso do Sul*. In: Costa, R. B. *Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região do Centro-Oeste*, p. 26-52. Campo Grande: UCDB.
- Ribeiro, F. J.; Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.; Almeida, S. P. *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina: Embrapa. p. 88-166.

10.2 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

10.2.2 VEGETAÇÃO

Os principais impactos ambientais registrados sobre os ecossistemas da região do empreendimento se dão por meio de atividades agropecuárias, devido à degradação na pastagem, com as formações vegetais observadas estando consideravelmente impactadas.

De modo geral, observou-se que em determinados trechos dos córregos que cruzam a área de influência do empreendimento, a vegetação ciliar encontra-se degradada e inferior aos valores mínimos apresentados em Legislação vigente (Lei 4.771 – Código Florestal), o que pode comprometer a conservação destes recursos hídricos, bem como das comunidades vegetais e animais que deles dependem.

Além disso, esta condição poderá contribuir para o carreamento de material particulado (solo, areia) para o interior do corpo d'água durante as atividades de uso do solo, intensificando o assoreamento e os processos erosivos, ambos já existentes na região.

Das principais causas ligadas ao aparecimento de processos erosivos está o manejo inadequado de pastagens e compactação do solo. Como consequência, é comum a perda de camada fértil e diminuição da infiltração da água no solo, assoreamento de corpos d'água e dificuldade na produção e mecanização, no caso do uso do solo para demais atividades agrícolas. Especificamente, as voçorocas provêm de uma evolução da erosão em sulcos, não controlada por anos seguidos. Em avançado grau evolutivo, as formas de recuperação tornam-se custosas, mas o processo ainda pode ser reversível.

O plantio de cana em extensas áreas poderá ocasionar, em um momento inicial, refúgio da fauna silvestre nos remanescentes de vegetação nativa. Por isso, a conservação dos fragmentos florestais também torna-se importante. A constante geração de ruídos de máquinas e equipamentos, nas fases de construção e operação da usina, poderá também causar afugentamento de parte dos grupos da fauna, e aqui especificamente, daqueles que realizam a polinização e dispersão e sementes.

Em caso da necessidade de supressão de árvores isoladas na pastagem para o plantio de cana e/ou construção de novas estradas, estas atividades deverão ser realizadas com prévio conhecimento e autorização do órgão ambiental (IMASUL / IBAMA).

10.3 MEDIDAS MITIGADORAS

Preferencialmente, as áreas já impactadas devem ser utilizadas para as novas atividades de uso alternativo do solo, como o plantio de canaviais e abertura de estradas. Isto favorecerá a preservação das áreas de vegetação nativa remanescentes na região. A abertura de novas estradas deverá ser orientada para evitar a erosão e assoreamento do solo para os corpos d'água.

Em relação à recuperação dos processos erosivos sugere-se a elaboração de um Programa de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) com medidas de controle específicas, como a revegetação local (plantio de espécies arbóreas), semeadura em contorno, terraceamento, culturas em faixas ou implantação de faixas de retenção. A aplicação destas técnicas tem como objetivo em constituir barreiras físicas quem impeçam o escoamento das enxurradas, assegurando a cobertura vegetal em dissipar a energia erosiva.

A elaboração de um PRAD deverá ainda trazer medidas para recuperação da vegetação em torno de corpos d'água nos trechos que se fizerem necessários.

Em caso de adubação da lavoura de cana-de-açúcar com a vinhaça, os canais/valas de transporte deverão ser construídos em locais distantes (mínimo 100 metros) das Áreas de Preservação Permanente (APP) e corpos d'água. As valas devem ser canalizadas e/ou impermeabilizadas para evitar a contaminação da água e do solo, e que não impeça o deslocamento de animais vertebrados de pequeno e médio porte entre os fragmentos.

Caso ocorra a supressão de árvores isoladas nas áreas abertas, aquelas que apresentarem DAP maior do que 40 cm deverão ser destinadas de acordo com os usos respectivos da sua madeira, como construção civil, indústrias de celulose e marcenaria. Aquelas que obtiverem medida de DAP inferior a 40 cm deverão ser cordadas em pedaços de 1,0 metro e destinadas como uso de lenha ou carvão vegetal. Ramos e galhos menores removidos deverão ser misturados com solo e serrapilheira e utilizados como enriquecedores de solos em áreas de recomposição vegetal.

Todas as medidas mitigadoras propostas deverão ser observadas pelo empreendedor e são de sua inteira responsabilidade.

No Anexo 5 é apresentado uma síntese dos impactos ambientais sobre a vegetação nativa e suas respectivas medidas mitigadoras e compensatórias para a implantação das atividades do empreendimento.

Tabela 4 Flora. Características dos impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras sobre a vegetação nativa, decorrentes da instalação e operação da usina *Orbi Bio Energia LTDA*, Paranaíba/MS.

Impacto	Característica	Prob.	Fase	Abr.	Efeito	Natur.	Period.	Revers.	Medida mitigadora	Prazo	Resp.	Exeq.
Construção de novas estradas de acesso	Carreamento de material particulado para corpos d'água	P	I	L	N	D	P	Ir	Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Mé o	Emp.	Mé a
	Intensificação dos processos erosivos	P	I	L	N	I	P	Re	Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Long o	Emp.	Alta
Construção e operação das atividades do parque industrial	Perda de parte de agentes polinizadores e dispersores locais	P	I / O	R	N	I	T	Re	Plantio de espécies arbóreas que ofereçam recursos à fauna polinizadora e dispersora.	Long o	Emp.	Baix a
Supressão de árvores isoladas em áreas de pastagem	Perda de material lenhoso	C	I	L	N	D	P	Ir	Autorização de Órgão Ambiental Fiscalizador e destinação adequada ao material suprimido. Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Curto	Emp.	Alta
Manejo do solo e plantio de canaviais	Alteração das comunidades florestais lenhosas	P	I / O	L	N	I	P	Ir	Implantação do Programa de Monitoramento da Vegetação Lenhosa	Long o	Emp.	Alta

LEGENDA – **Prob. (Probabilidade):** Provável (P); Certa (C); **Fase:** Instalação (I) ou Operação (O); **Abr. (Abrangência):** Local (L) ou Regional (R); **Efeito:** Positivo (P) ou Negativo (N); **Natur. (Natureza):** Direto (D) ou Indireto (I); **Period. (Periodicidade):** Temporário (T), Permanente (P); **Revers. (Reversibilidade):** Reversível (Re) ou Irreversível (Ir); **Prazo:** Curto, Médio ou Longo; **Resp. (Responsabilidade):** Emp. (Empreendedor), **Exeq. (Exeqüibilidade):** Alta, Média ou Baixa.

10.4 PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DOS IMPACTOS SOBRE O COMPONENTE BIÓTICO VEGETAL

O diagnóstico de alterações de diversidade, população, paisagens e de fragmentação de habitats, permite mensurar os efeitos do empreendimento sobre a flora terrestre, propondo seu manejo adequado e sua conservação. Desta forma, os programas têm por objetivo investigar o efeito da construção e operação do empreendimento sobre as espécies da flora da área de influência, independente da sazonalidade ambiental, estabelecendo assim indicadores de qualidade ambiental, em diversos níveis de organização biológica.

Um programa de monitoramento da comunidade de plantas lenhosas deverá ser elaborado para acompanhar a dinâmica dos mais importantes remanescentes de mata aluvial. Portanto, o programa deverá ser conduzido como um estudo de dinâmica de comunidade com a implantação de parcelas permanentes.

Para a avaliação da comunidade de lenhosas serão instaladas parcelas permanentes de 100m², com 3 réplicas distando no mínimo 30 metros uma da outra. Três estações de monitoramento serão implantadas nos remanescentes florestais na bacia analisada.

As amostragens terão periodicidade trimestral durante três anos, totalizando doze fases de campo. A análise dos dados será conduzida investigando dentro dos parâmetros fitossociológicos se ocorreu alteração no estado social das espécies dominantes ao longo do tempo (Durigan, 2004) e se esta alteração pode ser entendida à luz de efeitos da instalação e operação da indústria.

10.5 FAUNA

10.5.2 Herpetofauna

Para o levantamento em campo foram utilizados três métodos de coleta: busca ativa limitada por tempo (Blomberg e Shine, 1996), patrulhamento das estradas (Strüssmann, 2003) e zoofonia, aplicados em 5 áreas na área de influência da usina, abrangendo fisionomias de cerrado sentido restrito, mata de galeria e vereda, além de áreas antropizadas (ver mapa 01 fauna). Estes métodos foram escolhidos, pois dão uma resposta rápida sobre as espécies que ocorrem em uma dada área, sendo amplamente utilizados em levantamento para amostragens de herpetofauna. Com estes métodos podemos registrar espécies nos diferentes estratos (aquáticas, terrícolas, subarborícolas e arborícolas) no caso da busca ativa, com o patrulhamento conseguimos abranger uma área maior. Foram registradas 14 espécies na área de influência da usina (Anexo 1), sendo dez espécies de anuros e quatro de répteis. A abundância amostrada foi de 79 indivíduos, sendo que *Pseudopaludicola aff. falcipes* (Anexo 2) foi a mais abundante com 25 registros, o que equivale a mais de 31% do total dos indivíduos amostrados, seguido de *Dendropsophus nanus* 19 indivíduos (24%) (Anexo 1). O índice de diversidade de Shannon ($H' \log 10$) variou entre 0,276 na área 1 e 0,752 para a área 5. Não há para o município um estudo científico englobando a herpetofauna, desta forma, todos os registros realizados neste levantamento figuram como uma lista preliminar de espécies.

Nenhuma das espécies registrada é considerada rara ou endêmica para o bioma Cerrado (Colli *et al.*, 2002) ou está inserida na lista nacional das espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA 2007), ou da Biodiversitas (2008). *Tupinambis merianae* é listada no apêndice II da CITES (2007).

Das espécies com interesse econômico, duas apresentam potencial para o mercado de animais de estimação, o teiú *T. meriænae*. Este tipo de comércio é previsto na Lei de Proteção a Fauna- Lei nº 5197/67, na Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9605/98 e no Decreto que regulamentou essa Lei, o Decreto nº 3179/99, e cabe somente ao IBAMA o poder de autorização desta prática. Porém vale ressaltar que para a região não existe este tipo de comércio. *Bothrops moojeni* é uma espécie de interesse médico com a retirada de veneno para a produção de soro antiofídico (soro antibotrópico).

As áreas de estudo mais ricas em espécies foram as áreas 3 e 5, com sete espécies cada, sendo também as mais abundantes em indivíduos, com 42 e 19, respectivamente.

A dependência de corpos d'água e/ou umidade para a sobrevivência e reprodução (Beebe 1996), também pode ser uma explicação para tal resultado, machos das espécies com esse padrão estavam emitindo o canto de anúncio para atrair a fêmea da mesma espécie.

10.5.3 Avifauna

O diagnóstico da avifauna das áreas de influência da usina consistiu de um levantamento quali-quantitativo em cinco áreas no entorno da usina (ver mapa 01 fauna), através dos métodos de transectos e pontos de escuta (Develey, 2004; Boscolo, 2002), que em conjunto respondem rapidamente a real diversidade dos ambientes. Calculou-se o índice de diversidade de Shannon utilizando o programa BioDiversity Pro (McAllece, 1997). A taxa de avistamento (TxA) foi calculada tendo a porcentagem de indivíduos de cada espécie registrada a cada hora, tendo em vista o esforço amostral de 24 horas/observação. As guildas tróficas e estrato de ocupação seguem (Sick, 1997). A ordenação taxonômica e nomes populares seguem CRBO (2011).

Como diversidade gama, foi observado um total de 68 espécies de aves (Anexo 4) na área de influência da usina, com um total de 407 avistamentos. A área 5 obteve maior riqueza, com 30 espécies de aves ($H':1,32$), seguido pela área 4, com 25 espécies ($H':1,25$). Proporcionalmente, esses valores de riqueza são encontrados em áreas semelhantes (Pivatto *et al.*, 2006; Piratelli *et al.*, 2000, 2001; Piratelli & Pereira, 2002; Piratelli, 2003; Ilha & Mercante, 2003a, 2003b), porém vão encontramos estudos publicados realizados na área de influência.

Cerca de 53% das espécies registradas é insetívora, como o tiranidae *Xolmis velatus* (Anexo 5) e o udu-de-coroa-azul (Anexo 6), o que é uma resposta a fragmentação dos habitats e presença marcante de pastagens e monocultura, contudo estas espécies são de grande valor econômico, pois controlam as populações de possíveis insetos-praga nas lavouras.

Nenhuma ave registrada está listada como ameaçada de extinção (MMA, 2003), considerada endêmica ou rara. A área 3 deste estudo é constituída por vereda, sendo um importante local de reprodução e alimentação das aves e outros animais.

10.5.4 Mastofauna

O inventário das espécies de mamíferos foi realizado através de procura ativa de registros diretos (visualizações, vocalizações e carcaças) e indiretos (pegadas, tocas e fezes) (Pardini *et al*, 2004) em cinco áreas, cobrindo fitofisionomias de vereda, matas aluvial e cerrado sentido restrito, todos limitando-se com áreas antropizadas com cultivo de cana-de-açúcar e pastagens (ver mapa 01 fauna). Para cada área foram anotadas a composição, riqueza observada, abundância e diversidade de espécies de mamíferos. A diversidade foi calculada através do Índice de Shannon (McAleece *et al*. 1997) e a abundância foi expressa como o número de indivíduos obtidos em uma dada fisionomia vegetal, estabelecendo um número mínimo de indivíduos detectáveis em conjuntos de vestígios de espécies sociais.

As espécies de mamíferos ameaçadas de extinção estão de acordo com IUCN (2008) e MMA (2008) e as endêmicas do bioma Cerrado, de acordo com Marinho-Filho e colaboradores (2002). As espécies foram classificadas em diferentes categorias tróficas e como comuns ou raras no Cerrado, segundo Marinho-Filho e colaboradores (*opus cit.*). Os vestígios foram identificados segundo Lima Borges & Tomás (2008).

Foram identificadas 13 espécies de mamíferos (Anexo 7), valor que representa 29,4% da riqueza de médios e grandes mamíferos do Mato Grosso do Sul (Cáceres *et al*. 2008), entretanto, em função de distribuição geográfica, preferência de habitats, tolerância a ambientes perturbados e ocorrência em regiões relativamente próximas, espera-se que ainda sejam encontradas mais espécies de médios e grandes mamíferos na região.

Das 13 espécies encontradas, três são consideradas ameaçadas de extinção. Segundo o MMA (2008), constam na categoria “ameaçados”, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* – Anexo 8). Segundo a IUCN (2008) consta como “vulnerável” a anta (*Tapirus terrestris*) e na categoria “quase ameaçado” o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Nenhuma espécie registrada é considerada endêmica do bioma Cerrado, de acordo com Marinho-Filho e colaboradores (2002). O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tatu-de-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) são espécies consideradas raras no Bioma Cerrado (Marinho-Filho *et al. opus cit.*)

Por provocarem prejuízos em lavouras, a capivara, cutia e a anta podem ser consideradas espécies de interesse econômico para a usina. Já toda a ordem carnívora tem um interesse especial para a ciência, pois são predadores, e desta forma possibilitam avaliar, com sua presença ou ausência, a saúde dos ecossistemas.

Os fragmentos de mata estacional do entorno são importantes para os mamíferos, pois a maioria deles se reproduz e se alimentam nesses ambientes ou então nas veredas e matas aluviais dos córregos presentes.

As áreas 1, 3 e 5 foram registradas sete espécies cada. A abundância variou entre 16 indivíduos na área 1 ($H':0,746$) e 3 indivíduos na área 4 ($H':0,477$). A maioria das espécies encontrada é generalista no uso do habitat, além de normalmente apresentarem territórios relativamente extensos, alta mobilidade e capacidade de dispersão, ocupando diferentes tipos de ambientes naturais e antrópicos (Eisenberg & Redford 1999; Reis *et al.* 2006). Desta forma, a maior parte das espécies localmente presentes tende a se distribuir amplamente ao longo das áreas de várzeas, veredas e matas aluviais e ciliares, utilizando inclusive as áreas de cultivo do entorno.

10.5.5 Referências Bibliográficas

Herpetofauna

- BEEBEE, T.J.C. 1996. Ecology And Conservation Of Amphibians. Chapman & Hall, Londres, P. 1-214.
- BIODIVERSITAS. 2008. Espécies ameaçadas on line. <http://www.biodiversitas.org.br/boletim/EAO/>. Acessado em 16/11/2011.
- BLOMBERG, S. & SHINE, R. 1996. Reptiles. In: W. J. Sutherland (Ed). Ecological Census Techniques, Pp. 218-226. Cambridge University Press, Cambridge.
- CITES. 2007. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <http://www.cites.org/>; acessado em 16/11/2011.
- COLLI, G. R., R. P. BASTOS, A. F. B. ARAÚJO. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna: 223-241. P. S. Oliveira and R. J. Marquis (Eds.). New York, NY: Columbia University Press.
- IBAMA. 2007. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- IUCN, Conservation International, and NatureServe. 2007. Global Amphibian Assessment. <www.globalamphibians.org>. Acessado em abril de 2007.
- STRÜSSMANN, C. 2003. Herpetofauna. In: Cleber J.R. Alho. (Org.). Conservação Da Bacia Do Alto Paraguai. Monitoramento Da Fauna Sob Impacto Ambiental. Campo Grande: Uniderp, V. , P. 119-173.

Avifauna

- BOSCOLO, D. 2002. O uso de técnicas de play-back no desenvolvimento de um método capaz de atestar a presença ou ausência de aves no interior de fragmentos florestais. Dissertação (mestrado) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia. 59p.
- CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) Listas das aves do Brasil. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [20jan12].
- DEVELEY, F. P. 2004. Métodos para estudos com aves. P. 153-168. In: Cullen-Jr, L., Rudran, R., Valladares-Padua, C. (org.) Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. UFPR: Curitiba.
- ILHA, I. M. N. & M. A. MERCANTE. 2003a. Avifauna em área urbanizada com fragmentos de cerrado, em Campo Grande, MS: utilização do espaço. Ensaios e Ciência 7: 273-281.
- ILHA, I. M. N. & MERCANTE, M. A.. 2003b. Avifauna em área urbanizada com fragmentos de cerrado, em Campo Grande, MS: variação sazonal. Ensaios e Ciência 7: 283-294.
- MCALEECE, N.; P.J.D. LAMBSHEAD; G.L.J. PATERSON & J.G. GAGE. 1997. Biodiversity professional. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. RL: <http://www.mma.gov.br>.

- PIRATELLI, A.J. 2003. Mesh size and bird capture rates in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 63(1):105-111.
- PIRATELLI, A. J.; SIQUEIRA, M. A. C. & MARCONDES-MACHADO, L. O. 2000. Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba* 8(2):99-107.
- PIRATELLI, A. J.; MELO, F. P. & CALIRI, R. F. 2001. Dados morfométricos de aves de sub-bosque da região leste de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia* 18(2):305-317.
- PIRATELLI, A.J. & PEREIRA, M. R. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba* 10(2):131-139.
- PIVATTO, M. A. C.; MANÇO, D. G.; STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. & MILANO, M. 2006. Aves do Planalto da Bodoquena, Estado do Mato Grosso do Sul (Brasil). *Atualidades Ornitológicas* n° 129, janeiro/fevereiro de 2006. Artigo disponível *on line* em <http://www.ao.com.br> > Seção AO Online > Artigos. 26p.
- SICK, H., 1997. *Ornitologia Brasileira*. Edição revista e ampliada por J.F. Pacheco. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912p.
- Mastofauna**
- CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. C.; FISCHER, E. & C. F. SANTOS. 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List* 4 (3): 321-335.
- EISENBERG, J. F. & K. H. REDFORD. 1999. *Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil*. Vol 3. The University of Chicago Press. Londres.
- IUCN – The World Conservation Union. 2008. *Red List of Threatened Species*. The IUCN Species Survival Commission. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>.
- LIMA BORGES, P. A. & W. M. TOMÁS. 2008. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá Embrapa Pantanal. 2ª impressão, 148p.
- MCALLEECE, N.; P.J.D. LAMBSHEAD; G.L.J. PATERSON & J.G. GAGE. 1997. *Biodiversity professional*. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences
- MMA. 2008. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa n. 3 do Ministério do Meio Ambiente, de 27 de maio de 2003. Disponível em www.biodiversitas.org.br.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. & K. M. JUAREZ. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, págs. 266-284.
- PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JUNIOR, L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. 2004. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R. & VALLADARES PADUA, C. (org). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. 181-201. Curitiba. Editora UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & I. P. LIMA. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina – PR 439 páginas.

Figura 1 Fauna – Macho de Pseudopaludicola aff. falcipes registrado na área 3, ambiente de vereda.

10.6 ESTUDO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

10.6.2 Ictiofauna

Foram utilizadas redes de arrasto em cinco áreas pré-estabelecidas buscando inventariar a ictiofauna dentro da ADA. Foi percorrida uma área aproximada de 100 metros em cada ponto de coleta com arrastos sentido a margem nos variados biótopos. Para cada espécie foi verificada a frequência absoluta e frequência relativa (Odum, 1988), índice de similaridade de Bray-Curtis e de diversidade Shannon (McAleece *et al.* 1997).

10.6.3 CONSIDERAÇÕES

Deve-se considerar que os processos de fragmentação nos ambientes, tem o potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade, especialmente tendo em vista as limitações das áreas protegidas;

É muito provável que a perda de habitats, em toda a região de influência do rio Barreiro, esteja sendo seguida por um empobrecimento do número de espécies;

As alterações presentes nas matas ciliares e na vegetação emergente das áreas úmidas e ciliares podem estar eliminando fontes de alimento a partir das quais se constroem cadeias tróficas importantes, mudando a composição e abundância relativa de muitas espécies e até mesmo perda de outras;

As possíveis ameaças identificadas na região incluem: pastejo excessivo dos campos pelo gado – com grande parte das áreas erodidas; eliminação da mata ciliar resultando em alterações nos padrões hidrológicos dos pequenos afluentes e nascentes da região e contaminação química proveniente da agricultura e pecuária - em expansão na região;

Todas as espécies registradas possuem distribuições geográficas relativamente amplas não sendo registradas espécies endêmicas;

Todas as espécies encontradas são de pequeno porte;

Em relação à riqueza, a área estudada como um todo, apresenta um baixo índice de diversidade de espécies ($H'=0,612$), valor esperado pelo alto grau de antropização da região em questão;

É recomendável que os proprietários rurais da região, sejam sensibilizadas da necessidade de que inventários mais exaustivos sejam feitos na região, em épocas distintas, de modo a orientar as estratégias de conservação da fauna regional.

10.6.4 Referências Bibliográficas

- CASATTI, L.; F. LANGEANI & R. M. C. CASTRO. 2001. Peixes de Riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná, SP. *Biota Neotropica* 1 (1): 2-15.
- MCALLEECE, N.; P.J.D. LAMBSHEAD; G.L.J. PATERSON & J.G. GAGE. 1997. Biodiversity professional. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences
- ODUM, P. E. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogam, 1988. 434p.
- OLIVEIRA, D. C. & S.T. BENNEMANN. 2005. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 5 (1): 95-107.
- WOOTON, R. J. 1990. *Ecology of Teleost fishes*. London: Chapman & Hall, 404p.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2010. Red List of Threatened Species. The IUCN Species Survival Commission. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 09/01/2012.
- BUCKUP, P. A. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. In CARAMASCHI, E. P. R.; MAZZONI, R., PERES-NETO, P. R. (Ed.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999. p. 91-138. (Série Oecologia Brasiliensis).
- FROEHLICH, O.; VILELE, M. J. A.; CAVALLARO, M. R.; CORDEIRO, L. M. 2006. Inventário da ictiofauna no Complexo Aporé-Sucuriú. In: PAGOTO, T. C. S.; SOUZA, R. (Org.). *Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do cerrado*. Campo Grande: EDUFMS, p. 91-102.

11. MEIO ANTRÓPICO

11.1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo retrata de forma objetiva a dinâmica socioeconômica do município de Paranaíba – MS e da população que será outrora afetada direta e indiretamente, positiva e negativamente pelas ações de implantação e operação do empreendimento sucroenergético denominado ORBI BIO ENERGIA. Tal caracterização seguiu as orientações do Termo de Referência emitido para a elaboração deste capítulo, procurando contemplar todas as exigências para o diagnóstico do meio socioeconômico nas condições estipuladas pelo Órgão Ambiental.

Para a realização deste trabalho empreendeu-se esforços para definição das áreas de estudo e conseqüentemente das áreas de influência do projeto em todas as suas fases. Após pesquisa bibliográfica sobre impactos do setor sucroenergético sobre a socioeconomia dos municípios foi possível definir a área de estudo como sendo o território do município de Paranaíba. Com base nas informações obtidas definiu-se ainda as áreas de influência que foram delimitadas da maneira que se apresenta a seguir.

A Área Diretamente Afetada – ADA definida como sendo a área da planta industrial, onde ocorrerão as maiores intervenções ambientais e por ser a área que reunirá o maior número de pessoas em todas as fases do empreendimento.

A Área de Influência Direta - AID definida como sendo as residências existentes no entorno de 6km do parque industrial. O raio foi definido a partir dos cálculos de dispersão atmosférica e de dispersão de ruídos advindos da ADA. Realizou-se uma média do raio de alcance dessas emissões em relação ao adensamento populacional existente ao redor do empreendimento.

Na AID foram identificados dois cenários, sendo o primeiro caracterizado como zona rural que compreende as propriedades rurais e o segundo que se trata do Distrito de Raimundo. As áreas trabalhadas distam aproximadamente 30km da cidade de Paranaíba, sendo que Raimundo fica no caminho de acesso à área onde se pretende instalar o parque industrial. A exemplos de outros vilarejos

próximos à empreendimentos sucroenergéticos já em operação no Estado de Mato Grosso do Sul, a tendência é que Raimundo experimente nos próximos anos um significativo crescimento populacional e de infra-estrutura, principalmente do setor de serviços.

A Área de Influência Indireta - AII foi definida como o território do município de Paranaíba que receberá principalmente os efeitos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Para caracterização das áreas de influência realizou-se pesquisa bibliográfica e em bancos de dados objetivando uma caracterização geral da socioeconomia do município de Paranaíba para que fosse possível prever quais seriam as mudanças mais significativas após a implantação e operação do projeto, principalmente no que tange aos impactos indiretos resultantes de um empreendimento do setor sucroenergético.

Realizou-se ainda pesquisa de campo com duração de três dias, no mês de novembro de 2011. Foram feitas entrevistas na AID com intuito de coletar informações primárias sobre a população que se localiza nas proximidades da área industrial para prever quais seriam as alterações mais significativas, principalmente no que se refere a impactos diretos.

Foram realizadas 22 entrevistas. O número da amostra se baseou no número de habitações existentes na AID e identificadas na área de estudo. Os pontos amostrais foram escolhidos de forma aleatória e encontram-se discriminados no decorrer do trabalho. No entanto, foram empreendidos esforços para realizar as entrevistas no locais mais vulneráveis aos impactos do empreendimento, como por exemplo, as residências mais próximas à ADA e às vias de acesso a ela. Os caminhos percorridos bem como os pontos visitados estão ilustrados na figura 1.

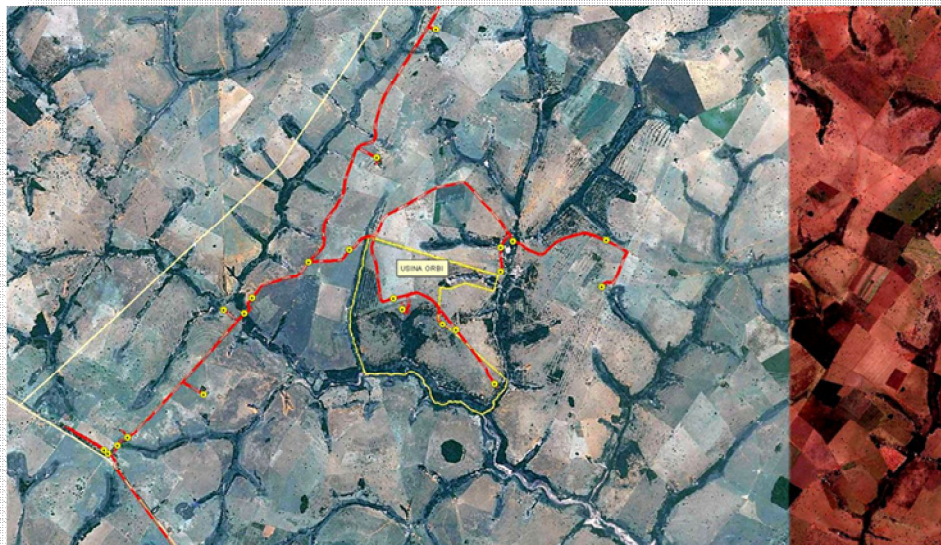


Figura 1: caminhos e pontos visitados na campanha de campo

a) População Humana

Dimensionamento e caracterização social e econômica da população rural e urbana, destacando aquela a ser direta e/ou indiretamente atingida pelo empreendimento

- Aspectos Demográficos

Criado em 10 de julho de 1857, o município de Paranaíba vem gradativamente elevando sua densidade demográfica. Em 1980, dos 36.896 habitantes, 59,65% residiam em área urbana e 40,35% em área rural, havendo uma equidade na distribuição populacional do município. Segundo dados do último censo publicado pelo IBGE, dos 40.192 habitantes, 88,95% residiam em área urbana, enquanto apenas 11,05% residiam em área rural, dado este que evidencia o êxodo rural.

Da população residente em Paranaíba, tem-se que a maior parte concentra-se na faixa etária compreendida entre 15 e 64 anos, representando 54,84% da população residente em 1991 e 63,13% da população residente em 2000. Nesse interregno, houve uma diminuição da razão de dependência na ordem de 8,7%. Ainda nesse intervalo de tempo, houve uma diminuição nas taxas de mortalidade e fecundidade, caindo de 34,5 por mil nascidos e 3,0 filhos por mulher em 1991 para 24,1 por mil nascidos e 2,4 filhos por mulher em 2000, respectivamente.

- Educação

O município de Paranaíba conta com nota 0.869 em educação de acordo com PNUD, o que é considerada alta. Conta com 23 escolas que atendem ao ensino infantil, fundamental e médio, sendo destas 03 situadas em zona rural, além de 03 instituições de ensino superior, a saber: Faculdades Integradas de Paranaíba - FIPAR; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS e Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. Na AID existe uma escola ministrada pela Prefeitura Municipal, localizada no Distrito de Raimundo que atende os estudantes que residem na região que compreende a AID do empreendimento, ilustrada na figura 2.



Figura 2: Mosaico de fotos mostrando a Escola Municipal – Distrito de Raimundo

- Caracterização dos principais núcleos populacionais urbanos e rurais no entorno do empreendimento

A pesquisa revelou que na AID existem cerca de 13 pontos residenciais que estão a uma distância de até 6km da área do projeto, sendo 12 rurais, compreendidos por propriedades rurais, e 01 considerado urbano, compreendido pelo Distrito de Raimundo. Estima-se que a população rural da AID seja de cerca de 23 pessoas. A população de Raimundo é de 829 pessoas segundo o último censo do IBGE.

As Área de influência direta e diretamente afetada em estudo estão localizadas na zona rural do território de Paranaíba, distantes aproximadamente 30 km da área urbana deste município. Dessa forma o raio estipulado para a área de influência direta do empreendimento é composto prioritariamente pela presença de núcleos populacionais caracterizados por pequenos agrupamentos direcionados para atividades rurais, com exceção de Raimundo.

b) Estrutura Produtiva e de Serviços

- Caracterização da estrutura dos serviços primário, secundário e terciário

Os principais rebanhos existentes em Paranaíba são o bovino e suíno, sendo que no primeiro rebanho houve uma diminuição no número de cabeças entre 2005 e 2009, na ordem de 18,24%. Neste período, os principais produtos advindos da pecuária foram o leite, com 35.153 litros produzidos em 2009; ovos de galinha, com 140 mil dúzias; o mel-de-abelha, com 2.282 kg e a Lã, com 806 Kg, todos produzidos no mesmo ano.

Dos produtos provenientes da produção agrícola, destaca-se o plantio de soja, com 637.500 toneladas produzidas em 2009. O segundo item mais produzido no município é o milho, com 3.200 toneladas frutadas no mesmo ano.

Segundo o IBGE. Em 2010, Paranaíba possuía um total de 690 estabelecimentos comerciais, sendo 657 varejistas e 33 atacadistas. Na AID do empreendimento identificou-se um comércio incipiente, composto por cerca de 8 estabelecimentos comerciais, entre bares, mercearias e serviços mecânicos e de borracharia.

- Caracterização das atividades agropecuárias, industriais, comerciais e de serviços

O município de Paranaíba situa-se estrategicamente numa região de integração das economias do Brasil, na confluência dos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Essa situação vem começando a ser explorada mais intensivamente com a construção do gasoduto e o fortalecimento das relações comerciais dentro do Mercosul.

No setor de serviços existentes no município, destacam-se as empresas de transporte rodoviário de carga, que representam 34,85% dos 86 estabelecimentos de serviços existentes em 2010.

Segundo o IBGE. Em 2010, Paranaíba possuía 122 estabelecimentos industriais. Destes, merecem destaque as indústrias de confecção de roupas e vestuários, de artigos de couro e indústrias de produção de alimentos de origem vegetal.

- Caracterização das propriedades diretamente existentes no entorno do empreendimento quanto à sua extensão territorial, atividades desenvolvidas, número de pessoas residentes e empregadas na propriedade

Em relação ao uso e ocupação do solo, no tocante atividades econômicas desenvolvidas na AID pôde-se observar que 90% das propriedades são ocupadas pela pecuária, sendo que, apenas no Distrito de Raimundo se desenvolve alguma atividade comercial. Foram diagnosticados 13 pontos residenciais, sendo 13 propriedades rurais e 01 Distrito (onde foram realizadas 09 entrevistas). Os locais visitados estão representados pelas figuras 3 e 4.



Figura 3: mosaico de fotos ilustrando o Distrito de Raimundo



Figura 4: mosaico de fotos ilustrando as propriedades rurais no entorno da ADA

As propriedades caracterizam-se pelo desenvolvimento predominante da atividade pecuária que representa 70% da atividade econômica desenvolvida na AID. Juntas, as propriedades concentram uma área de aproximadamente 2.260 hectares. O número total de pessoas residentes nas proximidades do empreendimento é de 852 pessoas, sendo que, 829 destas residem no Distrito de Raimundo. Nas demais propriedades o número total é de 23 pessoas. A população está distribuída conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Pontos residenciais identificados na AID do empreendimento

Propriedade	N. Residentes
Distrito de Raimundo	829
Fazenda Califórnia	7
Fazenda São João	6
Fazenda Santana	3
Fazenda Boa Esperança	1
Sítio Bota Fora	1
Fazenda Santa Maria	N.I
Fazenda Cachoeira	N.I
Fazenda Barreiro de Cima	N.I
Sítio Nova Jales	N.I
Fazenda Nossa Senhora Aparecida	2

Quadro 1 – Pontos residenciais identificados na AID do empreendimento

Propriedade	N. Residentes
Fazenda Nova Jales	N.I
Sítio Bom Jesus	3
Total	852

Fonte: Levantamento Socioeconômico. N.I= Não informado

Observou-se que nas propriedades inseridas na AID do empreendimento, o número de empregos gerados por hectare é extremamente baixo. Nota-se que na AID foram identificados apenas 13 empregos diretos. Estes estão distribuídos entre as propriedades identificadas, gerando uma média de uma pessoa empregada por estabelecimento rural. Tais propriedades somam uma área de 2.257, sendo assim, a proporção de pessoa empregada por hectare é de 0.005, ou 173,6 hectares por trabalhador.

c) Saúde Pública e Saneamento

- Saúde Pública

Em julho de 2011, Paranaíba contava com 79 estabelecimentos de saúde, dentre estes, 09 centros de saúde, 08 clínicas especializadas, 59 consultórios isolados e 03 hospitais gerais, com um total de 197 leitos, perfazendo uma média de 0,004 leitos por habitante. Há ainda no município 08 unidades de diagnóstico e terapia e 01 unidade de vigilância de saúde, conforme dados fornecidos pela SEMAC/MS.

Conforme dados obtidos do IBGE para o ano de 2010, a principal causa de óbitos hospitalares em Paranaíba foram doenças do sistema respiratório, representando 31 das 117 mortes registradas nesse ano. A pesquisa de campo evidenciou que na AID do empreendimento existe um ponto de atendimento médico no qual são realizadas consultas apenas uma vez por semana. Nos casos de emergência a população tem que se deslocar até a cidade de Paranaíba, conforme ilustrado na figura 5.



Figura 5: Posto de Atendimento Médico – Distrito de Raimundo

- Saneamento

Conforme dados obtidos na Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE, em 2008 o município de Paranaíba contava com 12.870 economias ativas e domicílios atendidos pela rede de abastecimento de água, os quais consumiam diariamente um montante de 6.604m³ de água, sendo destes 6.483m³ tratados e 121m³ sem tratamento. Quanto ao serviço de esgoto, segundo dados da SEMAC, em 2011 3.241 economias eram atendidas pela rede de esgoto, cuja extensão perfazia o total de 53.906m.

A pesquisa demonstrou que todas as residências visitadas dispunham de abastecimento de água, sendo que 80% provinham de poços tubulares profundos e 20% de bica ou de nascente. No entanto, com exceção da água que abastece o Distrito de Raimundo, nas demais residências nenhum tratamento era destinado à água consumida.

Observou-se que em todas as propriedades rurais o esgotamento sanitário das residências se dava através de fossa séptica. No entanto, no Distrito de Raimundo observou-se que em 23% das residências visitadas o esgoto era disposto a céu aberto. Em relação ao lixo, existia coleta em 100% das residências do Distrito de Raimundo e nas propriedades rurais a prática mais comum foi a queima.

D) infra-estrutura regional

- Caracterização do sistema viário, abrangendo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos

O município de Paranaíba situa-se no entroncamento de três macro-eixos de desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul: 1) está ao lado do eixo aquaviário leste, formando pelo Rio Paraná, rota de ligação fluvial com o mercosul – hidrovia Paraná-Tietê; 2) é o ponto de partida do eixo Nordeste, para Costa Rica e segue a linha da Ferronorte, unindo-se e integrando-se aos demais Estados do Centro-Oeste e Norte. 3) insere-se dentro do raio de influência do eixo Leste-Oeste, basicamente determinado pela rota traçada pelo gasoduto no trecho Corumbá-Campo Grande-Três Lagoas. O sistema viário pode ser observado na figura 5.



Figura 6: Sistema Viário do Município de Paranaíba – MS.

Fonte: Mapa Rodoviário do Estado de Mato Grosso do Sul.

- Caracterização do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica

No município de Paranaíba o sistema de energia elétrica se dá como caracterizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Sistema de Energia Elétrica em Paranaíba - MS			
Energia Elétrica – 2010			
Consumo Direto (Mwh):		Consumidor Direto	
. Total:	64.989	. Total:	16.884
. Residencial:	25.474	. Residencial:	13.303
. Industrial:	11.464	. Industrial:	122
. Comercial:	12.278	. Comercial:	1.240
. Rural:	7.333	. Rural:	1.995
. Poder Público:	2.788	. Poder Público:	132
. Iluminação Pública:	3.674	. Iluminação Pública:	77
. Serviço Público:	1.841	. Serviço Público:	10
. Próprio:	137	. Próprio:	5
. Industrial Livre:	-	. Industrial Livre:	-
. Comercial Livre:	-	. Comercial Livre:	-
. Serviço Público Livre:	-	. Serviço Público Livre:	-

Fonte: SEMAC/MS Dados estatísticos do município 2011

Considerações Finais

Paranaíba tem uma economia crescente, porém fortemente relacionada à atividade pecuária, que ainda gera poucos empregos e pouco contribui para o

desenvolvimento tecnológico e de capital humano no meio rural.

Na AID foi possível observar que as condições de vida na Vila Raimundo são extremamente precárias e que os empregos gerados nas propriedades rurais, que se constitui basicamente como a única fonte de emprego existente na área estudada, são insuficientes para atender a demanda da comunidade.

A pesquisa de campo revelou que de um modo geral a população entrevistada está insatisfeita com as condições de vida no Distrito de Raimundo. As questões que foram destacadas durante as abordagens são apresentadas a seguir, conforme a ordem de relevância para a comunidade: 1. falta de atendimento médico/ serviços de saúde precários; 2. Desemprego; 3. insegurança pública/ ausência de policiamento; 4. comercio insuficiente para atender as necessidades básicas da comunidade; 5. sistema de abastecimento de água insuficiente para atender a demanda da população; 6. dificuldades de acesso à cidade de Paranaíba/ inexistência de transporte público; 7. ausência de infra-estrutura de lazer para todas as faixas etárias da população.

Com base nas intervenções realizadas, observou-se ainda que tanto a população residente no Distrito de Raimundo quando residente nas propriedades rurais visitadas têm expectativas positivas quanto à implantação do empreendimento ORBI BIO ENERGIA. A maior expectativa gira em torno da geração de emprego e renda, principalmente para as pessoas do sexo feminino que não tem nenhuma oportunidade de emprego na região estudada.

A população estima ainda que a vinda do empreendimento trará movimentação financeira dinamizando a economia e o comércio do Distrito de Raimundo, o que poderá atrair mais investimentos públicos e privados para a região melhorando as condições e qualidade de vida da comunidade.

Não foram mencionados impactos negativos relacionados ao empreendimento durante as entrevistas. O maior receio mencionado foi a possibilidade da não instalação do empreendimento, o que implicaria na diminuição das possibilidades de desenvolvimento para a região estudada.

12. ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO DA ÁREA A SER IMPACTADA PELA IMPLANTAÇÃO DA USINA DE AÇÚCAR E ALCOOL *ORBI BIO ENERGIA LTDA.*, PARANAÍBA/MS

6.4 - INTRODUÇÃO

Este diagnóstico deverá integrar o Estudo de Impacto Ambiental da obra acima citada, no que se refere à pesquisa no campo da Arqueologia.

A região onde será instalada a obra, nordeste de MS, já foi objeto de outros estudos arqueológicos. Sendo assim, destacam-se os estudos realizados pela UFMS e pelo Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS, em Paraíso das Águas, ocasião em que foram descobertos os sítios arqueológico mais antigos, até o momento, datados em Mato Grosso do Sul (onze mil anos A.P., aproximadamente). Em termos de projetos de Arqueologia de Contrato, estudos foram feitos por ocasião do licenciamento ambiental da UHE Costa Rica, da Ferrovia FERRONORTE, da PCH Planalto, da PCH Buriti, da PCH Alto Scuriu e da PCH Porto das Pedras, empreendimentos localizados nos municípios de Chapadão do Sul, Água Clara e Costa Rica. Também em Paranaíba a equipe da UFMS, durante os trabalhos de monitoramento arqueológica da UHE Ilha Sltaira, realizou a descoberta de sítios nesse município Todos os projetos anteriormente citados revelam o potencial arqueológico dessa região de Mato Grosso do Sul. Dessa forma, o material técnico e bibliográfico produzido até o momento foi utilizado como o principal referencial para a elaboração deste diagnóstico. Porém, apesar desse material ser suficiente para o estabelecimento de um diagnóstico do potencial arqueológico da área a ser afetada pelo empreendimento objeto deste relatório foram realizadas vistorias científicas de superfície. Não houve intervenções no terreno, o que, portanto, implica na dispensa da autorização legal a ser expedida pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em situações de licenciamento ambiental, quando não houver intervenções no solo.

6.4 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

Assim, o presente estudo atende às exigências da legislação brasileira no que a mesma estabelece para o campo da Arqueologia em estudos de impacto ambiental, ou seja:

- A Lei n. 3924, de 26/07/1961, a qual proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;

- A Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção, de acordo com o que estabelece o artigo 216.

- O presente estudo contempla também as exigências normativas e operacionais fixadas pelos seguintes determinantes institucionais:

- Portaria IPHAN/MinC n. 07, de 01.12.1988, que normatiza e legaliza as ações junto ao patrimônio arqueológico nacional;

- Portaria IPHAN/MinC n. 230, de 17.12.2003, que define o escopo dos estudos arqueológicos a serem desenvolvidas nas diferentes fases de licenciamento ambiental.

6.4 - ETODOLOGIA

A metodologia adotada neste diagnóstico arqueológico implicou em:

- levantamento e revisão bibliográfica;
- análise cartográfica e de imagens de satélite;
- levantamento de superfície na área diretamente impactada;
- entrevistas com moradores para verificação se os mesmos tinham conhecimentos anteriores sobre ocorrências de vestígios arqueológicos.

A interpretação visual de imagens orbitais do sistema Landsat e da cartografia regional possibilitou a observação e interpretação da paisagem em diferentes níveis de detalhamento, subsidiando a seleção de locais a serem vistoriados em campo, com o objetivo de se caracterizar feições ambientais e a localização de sítios arqueológicos na área.

A partir dessa interpretação, foram selecionados locais a serem vistoriados em campo.

Foram pesquisados locais favoráveis à implantação de sítios, por serem marcados por variáveis ambientais propícias: áreas de foz de cursos fluviais, confluências fluviais, margens côncavas, diques marginais, terraços fluviais preservados das inundações de cheias periódicas, terraços ou médias vertentes de declividade suave e locais com topografia destacada em relação ao seu entorno (conforme Kashimoto, 1997).

6.4 - ARQUEOLOGIA REGIONAL

As pesquisas arqueológicas já desenvolvidas no Centro-oeste brasileiro, embora ainda relativamente escassas, permitem o delineamento de um panorama preliminar relativo ao povoamento pretérito na região.

As pesquisas realizadas por VIALOU et al. (1996) em Jangada/MT ampliaram o horizonte cronológico de povoamento da região: as datações indicaram ocupações que tiveram lugar entre 10.000 e 30.000 anos A.P. Desses acampamentos antigos restaram líticos lascados, carvões e inscrições rupestres, localizados nas profundidades de 1,90 m a 3,00 m.

Um resumo do processo de ocupação humana no Centro-Oeste foi elaborado por SCHMITZ (1993). Segundo esse autor, as camadas correspondentes ao ambiente em processo de tropicalização do final do Pleistoceno, entre 11.000 e 8.500 anos A.P., apresentaram uma indústria lítica sobre blocos e/ou seixos, onde se destacam artefatos grandes, plano/convexos, retocados unifacialmente, confeccionados sobre lascas, em geral laminares, com a predominância de furadores e raspadores terminais encabados. Esses instrumentos seriam marcantes de uma matriz cultural denominada Tradição Itaparica, Fase Serranópolis - o que não é consenso entre os autores¹. Pouco tempo depois, por volta de 8.000 anos A.P., surgiram, isoladamente, pontas líticas pedunculadas, cujos produtores teriam sido indivíduos pertencentes a grupos de caçadores/coletores que exploravam recursos diversificados em distintos contextos ecológicos: em seu deslocamento sazonal pela paisagem, captavam os recursos necessários à sua economia natural e habitavam, periodicamente, em abrigos sob rocha e/ou grutas. Nesses locais exerceram atividades múltiplas, como por exemplo, sepultamentos, fabricação de ferramentas líticas, refeições, talvez rituais mitológicos, etc. A alimentação desses grupos era variada, comiam animais de vários tamanhos, entre eles cervos, veados, capivara, aves, ovos de ema, peixes, pequenos roedores,

Segundo PROUS (1992:168):

“O parco conhecimento das culturas do Brasil central e nordestino faz com que seja prematuro tentar definir tradições culturais, apesar de ter sido criada uma “tradição Itaparica” em Pernambuco, ‘a qual P.I. Schmitz propôs integrar todas as indústrias líticas com raspadores e técnica de retoque unifacial. Como esta definição poderia ser aplicada a quase todas as ocorrências conhecidas nesta ampla zona e até no Estado de São Paulo, acreditamos que esta “tradição Itaparica” não tem valor classificatório suficiente.”

etc., além de frutos de palmeiras. O número de sítios é pequeno, sugerindo baixa densidade demográfica.

De acordo com o autor supracitado, o progressivo aumento de temperatura entre 8.500 e 6.500 anos A.P., ocasionou significativas mudanças ambientais que influenciaram os padrões culturais até então vigentes, principalmente na alimentação. O papel da caça reduziu-se, aumentando, em contrapartida, o consumo de produtos vegetais e moluscos terrestres que se multiplicaram com o aumento da umidade. Ocorreu o desaparecimento de artefatos bem confeccionados e a sua substituição por lascas pouco retocadas, sem o bom acabamento técnico anterior. As pontas pedunculadas continuaram existindo, porém foram ficando cada vez mais raras, indicando talvez o progressivo desuso dessa tecnologia. Esse horizonte crono/tecnológico/cultural, em Goiás, foi identificado por SCHMITZ (1993) e GONZÁLEZ (1996) como Tradição Serranópolis e foi observado relacionado a eventos arqueológicos localizados em abrigos sob rocha. A caça e a coleta generalizada deveria ser a tônica da economia. O número de sítios permaneceu estável.

Posteriormente, entre 6.500 e 4.000 anos A.P., a temperatura atingiu os maiores índices dos últimos milênios ocasionando o fenômeno ambiental conhecido como “*optimum* climático”. Esse segmento cronológico, ambientalmente, foi caracterizado por uma expressiva expansão da cobertura vegetal e pela multiplicação da fauna terrestre. Os resultados das pesquisas sugerem uma diminuição na ocupação dos abrigos sob rocha e a multiplicação de sítios arqueológicos a céu aberto. A indústria lítica unifacial é substituída por aquela de bifaces leves e pesados evidenciando tecnologias regionais. As pontas pedunculadas continuam sendo fabricadas em algumas localidades (SCHMITZ, 1993).

Com a estabilidade climática e ambiental que se estabeleceu após o “*optimum* climático” os diversos processos culturais engendrados pelos grupos de caçadores/coletores locais adaptaram-se à nova realidade ecológica e foram também, provavelmente, influenciados pela ação intrusiva de elementos culturais trazidos por grupos adventícios, diversificando-se, assim, os padrões de comportamento cultural conforme as especificidades de cada contexto.

Ainda é incerta a origem da cerâmica e da agricultura no Centro-Oeste, porém, algumas evidências indicam para momentos anteriores a dois mil anos atrás.

Deve-se reafirmar que os estudos arqueológicos até agora realizados no Centro-Oeste são parciais e limitam-se, predominantemente, à área do Cerrado. No Mato Grosso do Sul, o Pantanal, o sul do Estado, bem como as planícies fluviais da Bacia do Alto Paraná, são regiões com feições ambientais próprias. Os estudos arqueológicos iniciados recentemente por SCHMITZ (1993), MARTINS & KASHIMOTO (1995), PEIXOTO (1995), MARTINS (1996), OLIVEIRA (1995), KASHIMOTO (1998) devem apresentar para esses contextos modelos arqueológicos específicos.

Na margem direita do rio Paraná, as pesquisas de arqueologia preventiva realizadas no âmbito do Projeto Arqueológico Porto Primavera-MS (KASHIMOTO & MARTINS, 2000) produziram inúmeros dados sobre as ocupações ceramistas pré-coloniais. Na sequência ocupacional arqueológica percebe-se que a presença de índios Guarani, nesses locais, era majoritária entre o século VIII e o século XVIII, isto é, por mais de mil anos consecutivos; ao norte, nas proximidades de Três Lagoas, vivam os Jê no ambiente de cerrado. O ambiente de floresta estacional semidecidual aluvial e a navegabilidade do rio Paraná - um eixo de comunicação hidrográfica no sentido norte-sul - já havia estimulado sua ocupação por povos caçadores/pescadores/coletores, há pelo menos 5.000 anos. A essas ocupações pré-histórica (caracterizada, por exemplo, pela datação de 3.580 ± 50 anos A.P., correspondente à camada identificada a 1,30 m de profundidade no sítio Lagoa do Custódio 1), sucederam-se as dos indígenas ceramistas.

Dentre os vestígios mais antigos de povos ceramistas no Centro-Oeste brasileiro, ressaltam-se os dos ocupantes de abrigos sob rocha, alguns séculos antes de Cristo. Essas manifestações ceramistas - confeccionadas por meio de técnicas bem simples - são classificadas, na terminologia arqueológica, como filiadas à Tradição Una.

Segundo GONZÁLEZ (1996) essa cerâmica tanto pode ter sido uma invenção tecnológica de grupos de caçadores locais como pode ter sido introduzida, na região, através de processos difusionistas. Para essa autora, essa tradição caracteriza-se, principalmente, pela cerâmica lisa, com espessuras entre 4 a 10 mm, com superfícies nas cores preto, marrom e cinza, compondo tigelas, vasilhas médias e pequenas, de formato globulares e cônicos, com gargalo. O surgimento da cerâmica no Centro-Oeste teria sido precedido pela descoberta de rústicos manejos agrícolas por grupos de caçadores/coletores da Tradição Serranópolis.

PROUS (1992), afirma que os grupos produtores da cerâmica Una ocupavam zonas de transição entre cerrado e mata, formavam pequenos grupos relacionados a povos proto-jê.

Posteriormente, entre os primeiros séculos da era cristã e o início do período colonial, desenvolveu-se a Tradição Aratu - um vasto horizonte cultural arqueológico que abrange regiões do Nordeste e Centro-Oeste, com algumas infiltrações no sul-amazônico. Os produtores da cerâmica Aratu, também associados aos antepassados dos índios Macro-Jê, viveram em grandes aldeias, ocupando relevos suavemente ondulados e próximos a cursos fluviais menores. Uma das características arqueológicas mais marcantes dessa tradição ceramista são as grandes urnas funerárias com formatos piriformes, com tampas, bases convexas, paredes espessas e raramente decoradas com engobo vermelho.

Segundo GONZÁLEZ (1996), o material lítico dessa tradição abrange peças polidas - lâminas de machado, mãos de pilão, rodela de fuso, recipientes em serpentinas, *tembetás* em quartzo – além de, em menor número, lascas.

Por volta do ano 1000 da era cristã, os sítios arqueológicos, no Centro-Oeste, demonstram a presença de um novo padrão cerâmico permeando o universo Aratu, ou seja, as evidências dos vestígios das tradições ceramistas Uru e Tupiguarani, produzidas por índios portadores de um padrão cultural típico de horticultores de florestas tropicais, onde a mandioca era fundamental na alimentação. Estes dados revelam um passado complexo de relacionamento interétnico entre grupos indígenas pré-coloniais no ambiente do Cerrado. Finalmente, segundo alguns autores, por volta do século XVIII, no contexto situado entre MT e MS (vales do Alto Paraguai, Vermelho, São Lourenço, Piqueri, Taquari, Coxim), delineou-se um novo panorama tecno-cultural. A quase extinção de sítios arqueológicos representantes das tradições anteriores denota o surgimento dos grupos indígenas Bororo com sua cerâmica característica, indicando um possível processo regional de trocas culturais, envolvendo grupos Uru e Tupiguarani (GONZÁLEZ, 1996).

Na medida em que as pesquisas vão se ampliando, evidenciam-se diversos contextos culturais no passado arqueológico do Centro-Oeste, que variam no tempo e no espaço, remetendo à pluralidade de áreas culturais na região.

12.1.2 CONTRIBUIÇÕES DA ETNO-HISTÓRIA PARA A ARQUEOLOGIA DO NORDESTE DE MATO GROSSO DO SUL

Quando na primeira metade do século XVI os primeiros conquistadores europeus chegaram em Mato Grosso do Sul, encontraram algumas centenas de milhares de índios que aí viviam, há séculos, os quais estavam distribuídos por mais de uma dezena de etnias distintas entre si. Das fontes históricas do século XVI, praticamente nenhuma faz referência aos índios do nordeste sul-mato-grossense. Porém, de acordo com os cronistas dos séculos seguintes e com estudos etnográficos contemporâneos, como por exemplo o Mapa Etno-Histórico de Nimuendaju, editado em 1944, toda a área era habitada, hegemonicamente, pelos índios Kaiapó-meridional, hoje extintos. Segundo Schaden (1954: 396) o território ocupado por esses índios era o seguinte:

“Grande extensão do noroeste do Estado (SP), compreendida entre o rio Grande e o Paraná, bem como as áreas adjacentes do triângulo mineiro, do sudeste de Mato Grosso e sul de Goiás, constituiu o habitat de uma tribo jê, conhecida sob o nome de Kaiapó Meridionais. (...) Guerreiros denodados, faziam-se acompanhar das mulheres nos campos de luta, incumbidas de ficar atrás dos homens e passar-lhes as flechas à medida que as gastassem. Além de arco e flecha, serviam-se de grandes cacetes, particularidade que deu origem à designação de Ibirajara (“senhores dos tacapes, na língua geral) com que os Kaiapó e algumas outras populações figuram em textos antigos”.

Prezia (1988: 4) ao analisar o grupo linguístico Macro-Jê sintetizou algumas características comuns às etnias filiadas a esse tronco, as quais se apresentam a seguir:

- “são moradores do cerrado ou de áreas de mato aberto;
- possuem uma organização social complexa, dividindo a comunidade em metades ou clãs, divisão que é respeitada desde a direção da aldeia, até a realização de festas e rituais;
- não usam redes, dormindo em esteiras ou em estrados de varas;
- fabricam pouca cerâmica, desenvolvendo mais a pintura corporal e a arte plumária”.

O processo colonizador português, no Brasil, iniciou sua interiorização no final do século XVI. As bandeiras paulistas de André Leão e Nicolau Barreto, explorando o vale do Paraíba do Sul e as terras além da Serra de Mantiqueira, inauguraram, na última década desse século, o fenômeno bandeirante. Entre 1600 e 1620, diversas

bandeiras terrestres partiram do planalto de Piratininga em direção ao ocidente colonial buscando duas mercadorias muito valorizadas no comércio mercantilista: os metais preciosos e cativos indígenas. Dessa forma, o início do século XVII é também o momento que estabeleceu os primeiros contatos interétnicos entre colonos europeus e as etnias orientais de Mato Grosso do Sul e do extremo-oeste paulista.

Em 1610, os jesuítas espanhóis iniciaram a catequese dos índios Guarani do Guairá, no noroeste paranaense, intensificando a movimentação colonial na bacia do Alto Paraná. Com isso, alterações substanciais ocorreram na realidade étnica regional.

A presença dessas duas frentes de expansionismo colonial, embora rivais, debruçadas sobre o mesmo objeto, implicou um afastamento e diminuição dos aldeamentos indígenas nas proximidades do trecho sul-mato-grossense do rio Paraná. Nos anos seguintes à fundação da ação missionária, avolumaram-se as expedições preadoras oriundas de São Paulo, tanto sobre as aldeias tradicionais como sobre as diversas reduções guairenhas. As comunidades guaranis ocupantes do complexo fluvial Paraná/Paranapanema alteraram hábitos culturais e passaram a migrar constantemente provocando a acomodação de outros grupos étnicos vizinhos, inclusive os do nordeste sul-mato-grossense. Os trechos abaixo, citados por Taunay (1922: 90), refletem a visão desse autor sobre a conjuntura inicial do século XVII na área ocidental da colônia:

“Em 1612 queixava-se o cabildo da Ciudad Real, a mais importante das colônias jesuíticas do Pequiry e Ivay ao governador de Buenos Aires, contando-lhe “la inquietud de los naturales, promovidas por los portugueses de la Villa de San Pablo en el Brasil, quienes los han sensocado y llevado más de 3.000 com harto perjuicio de esta ciudad”.

Para o autor acima (*op.cit.*): “estavam os índios no maior alvoroço e ameaçavam despovoar a região emigrando tumultuosamente além Paraná e além Iguassu”.

A união das coroas ibéricas, entre 1618 e 1648, fez da América do Sul uma única unidade política. A pressão colonial sobre o interior do continente aumentava. Em 1628 o capitão-general Luis de Céspedes Xeria, Governador do Paraguai, partiu de São Paulo em um comboio fluvial que percorreu, pioneiramente, a rota fluvial Tietê/Paraná até o Guairá. No ano seguinte, comandado por Raposo Tavares e Manoel Preto, ocorreu o grande e fulminante ataque bandeirante sobre as missões

guairenhas provocando o êxodo maciço de índios dessa região para o sul do Brasil e para Mato Grosso do Sul. Estima-se que mais de vinte mil índios tenham abandonado a região somente nesse episódio. Em seguida, as investidas sobre os remanescentes índios guarani guairenhos foram feitas em todas as direções.

Em 1648, foi a vez das reduções do Itatim, instaladas em Mato Grosso do Sul entre os vales do Miranda e do Apa, serem atacadas por Raposo Tavares. Os índios guarani-itatins evacuaram a área e partiram em direção ao nordeste do Paraguai e serra de Maracaju. Em meados desse século, os núcleos coloniais espanhóis em Mato Grosso do Sul estavam definitivamente abandonados.

Durante o ano 1676, o bandeirante paulista Francisco Pedro Xavier, acompanhando as margens da rota Tietê/Paraná/Iguatemi e ultrapassando o planalto maracajuano, em Mato Grosso do Sul, invade e destrói Vila Rica del Espiritu Santo, no norte do Paraguai Oriental.

Segundo Taunay (1951: 147), “ao sertão da Vacaria que assim se chamava então o atual sul mato-grossense percorreram no último quartel do séc. XVII diversas bandeiras”.

Em 1682, procurava Juan Diaz de Abdino saber quantos seriam aqueles portugueses implantados nas vizinhanças das ruínas de Santiago de Jerez e soubera que os cabos paulistas eram Pascoal Moreira e André de Zuñega “que tenian ochenta canoas en el rio de Botetey que entra à este del Paraguay”.

Na passagem do século XVII para o XVIII, a presença colonial luso-paulista estava consolidada em Mato Grosso do Sul, isto ao custo de cem anos de guerra étnica e de conquista territorial. Porém, como atividade econômica, a partir de 1670, o bandeirismo de apresamento mostrou forte tendência ao declínio. A reorganização do tráfico negreiro após a expulsão dos holandeses do nordeste brasileiro, o esgotamento dos “estoques” de índios Guarani “domesticados” pelas missões, a resistência e a retirada dos sobreviventes para regiões mais ermas, progressivamente inviabilizaram a ação bandeirante de apresamento nos padrões da economia colonial.

Desse período histórico é muito improvável a presença de vestígios arqueológicos na área a ser impactada pelo obra, sobretudo no segmento abrangido por este estudo. As características dessa modalidade colonizadora faziam com que não houvesse assentamentos permanentes, seu caráter era mais destrutivo que construtivo. Os bandeirantes não aspiravam ao povoamento nem à fixação nas áreas

desbravadas. Sua relação com o espaço era de permanente movimentação, acompanhando sempre o deslocamento estratégico dos indígenas em retirada para o interior. Acrescente-se ainda o fato de que a cultura material bandeirante, nos padrões do modelo europeu, é descrita pelos historiadores como sendo elementar.

A crise do bandeirismo de apresamento, no fim do século XVII, não foi um fato isolado, ela estava inserida na primeira crise geral no sistema colonial português. A economia mercantilista lusa saiu profundamente enfraquecida da União Ibérica. As guerras pela restauração, a forte concorrência estrangeira e o anacronismo do modelo econômico, em resumo, provocaram o esvaziamento monetário do Império português. Em função disso, a dinastia bragantina promove e estimula a prospecção de metais preciosos no interior do Brasil. O setor bandeirante, estruturado para o sertanismo, facilmente adaptou-se à nova realidade. Em 1693, os paulistas descobriram ouro em Minas Gerais. Expulsos daí, em 1709, no episódio da Guerra dos Emboabas, dez anos depois estavam inaugurando o garimpo cuiabano.

A expansão territorial e demográfica provocada pela mineração em Mato Grosso transformou essa região em um promissor mercado colonial. Passadas as dificuldades dos primeiros anos de desbravamento, o processo de urbanização e administração foi organizado com a visita de Rodrigo Cezar de Menezes, Capitão-General e Governador da Capitania de São Paulo, em 1726, a Cuiabá.

A realidade anteriormente narrada estabeleceu nova função histórica para o espaço sul-mato-grossense. Essa região passou a ser a “espinha dorsal” do sistema viário fluvial para Cuiabá. Podemos entendê-la a partir da seguinte análise de Sérgio Buarque de Holanda (1945: 93):

“Graças a tais circunstâncias, a navegação dos rios continua a fazer-se sem interrupções e a rota seguida desde Araraguaba vai assumindo, cada vez mais, o caráter de via de trânsito regular. O que estimulava agora essas expedições, já não era tanto o ânimo aventureiro, mas o lucro certo que prometia o comércio com esses remotos sertões, distanciados de qualquer recurso, onde os preços atingidos por todos os artigos, até mesmo de uso indispensável, parecem destinados a compensar abundantemente todos os riscos da viagem”.

O tráfego fluvial regular entre São Paulo e Cuiabá foi definindo-se paulatinamente. As antigas rotas seiscentistas que seguiam preferencialmente pelos

caminhos Tietê/Sucuriu, Tietê/Verde, Paraná/Ivinhema ou Tietê/Pardo/Aquidauana, tinham vários inconvenientes para a nova modalidade de trânsito que exigia mais segurança. Por volta de 1720, uma nova rota foi descoberta pelos irmãos Leme, segundo Holanda (1945: 97):

“Desejosos, talvez, de procurar passagem mais breve para as minas, deliberaram aqueles sertanistas continuar em águas do Pardo, subindo a parte encachoeirada que fica além da barra do Anhanduí, e chegaram, assim, ao ribeirão Sanguesuga. Neste ponto, o divisor das bacias do Paraguai e Paraná abrange apenas cerca de duas leguas e meia de extensão e parece admiravelmente apropriado à varação das canoas”.

A tradicional rota fluvial Pardo/Anhanduí/Aquidauana tinha o seu varadouro terrestre no atual município de Terenos. Esta não foi totalmente abandonada, em 1726, por exemplo, foi a escolhida pelo governador da Capitania de São Paulo para ir a Cuiabá.

Com a implantação da Fazenda Camapuã, ainda na década de vinte do século XVIII, no varadouro entre o rio Pardo e o rio Camapuã, oferecendo mais segurança e recursos aos viajantes, a nova rota passou a ser o caminho oficial das monções por mais de um século. Outros caminhos, menos usuais, existiam, entre esses podemos citar o do rio Verde, do Sucuriú e alguns terrestres. Holanda (1945: 138) observou que:

“É preciso acrescentar que numa navegação longa e sem porto seguro, era necessidade restringir ao mínimo qualquer contacto com a terra firme. O breve varadouro de Camapuã correspondia bem a essa necessidade. Um estabelecimento permanente, em tal situação, permitira evitar, ou ao mesmo diminuir, o risco de assaltos do gentio Caiapó, que vagava nas comarcas a leste do Pardo.”

Taunay (1981: 209) publicou o relato que D. Antônio Rolim de Moura, 1º Governador da Capitania de Mato Grosso, fez de sua viagem de São Paulo para a Vila de Cuiabá, em 1751. Desse texto é interessante destacar a referência feita aos índios kaiapós no roteiro das monções:

“Três são as nações que costumam perseguir aos viajantes deste caminho; a primeira é a dos caiapós; são forçosos e ligeiros, usam por armas de arco e flecha, e de porretes. Estes são uns paus, do tamanho de um covado, pouco mais ou menos, de uma parte redondos, por onde lhe pegam; pela outra espalhados, como os paus de remos; enfeitam-nos cobrindo-os com seus tecidos feitos de cascas de

árvore, de várias cores, à imitação de esteiras; porém muito ajustados, e unidos aos paus: o seu modo de pelejar é atraçoadamente; tomando sentido onde alguma tropa se arrancha, e parecendo-lhes que três partido, a vêm atacar quando acham descuidada; porém, se a tropa tem algum poder, se não resolvem a isso. O mais comum é esperar o que saem do campo para caçar, escondendo-se de modo que não é fácil vê-los, por se pintarem de modo que ficam da cor do mato, e de repente darem sobre os que vão passando, atirando-lhes primeiro com as flechas, e depois quebrando-lhes as cabeças com os porretes; o que feito, fogem logo, deixando a arma com que fizeram a morte. Contra esses basta um pouco de cautela dos ranchos, e também que não saiam menos de dois ou tres a caçar, e que estes se recolham juntos, pois na retirada é que eles costumam mais dar os seus assaltos”.

As abordagens acima são claras ao mostrar que, apesar da intensa movimentação colonial, durante o século XVIII, na região nordeste de MS, sobre as extintas rotas das monções, é improvável a existência de vestígios arqueológicos relacionados a esse fenômeno histórico na área impactada pela implantação da Usina de Açúcar e Alcool Orbi Bio Energia Ltda. Em toda a região nordeste de Mato Grosso do Sul não houve estabelecimentos fixos, exceto a Fazenda Camapuã¹. A presença colonial, na área, definia-se pela transitoriedade.

O “Ciclo do Ouro” esgotou-se no final do século XVIII. A crise atingiu também o comércio cuiabano e afetou intensamente o movimento monçoeiro, reduzindo-se assim, drasticamente, o número de comboios fluviais. O núcleo rural de Camapuã enfrentou forte recessão. A região em foco neste estudo refluiu ao semi-isolamento, ficando portanto entregue ao povoamento quase que exclusivo de índios kaiapó e, talvez, de alguns pequenos grupos de índios ofaié e guarani.

Em 17/4/2001, o autor deste texto e a Sra. Maria Margareth Ribas Escobar, Diretora do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – em Campo Grande, localizaram a área do assentamento da histórica Fazenda Camapuã, no município homônimo e formalizaram o registro do local como sítio arqueológico. Na superfície vistoriada foram encontrados fragmentos de telhas, dos quais serão enviadas amostras para datação, bem como foram coletados depoimentos de antigos moradores que tiveram a oportunidade de observar, antes da demolição definitiva, os segmentos restantes de estruturas das edificações originais. As coordenadas geográficas obtidas em um dos pontos examinados foram: 19° 31’ 52,8” S e 54° 03’ 49,0” W.

Na primeira década do século XIX, a economia mercantilista portuguesa ruiu. As atividades econômicas coloniais entraram em profunda recessão. Em Mato Grosso produzia-se para a subsistência. A inexistência quase total, na região nordeste do Estado, de estabelecimentos agropastoris, em mais de trezentos anos de colonização, foi propícia à preservação da originalidade da paisagem vegetal. Em 1826, uma expedição naturalista, comandada pelo Barão de Langsdorf, navegou pelo antigo caminho das monções. O desenhista francês, Hércules Florence, integrante da expedição, iconografou diversas cenas da viagem e assim descreveu o estado de conservação das margens do Pardo (Florence, 1977: 58).

“Atingimos a embocadura do rio Pardo, célebre entre os paulistas, de um lado, pelos perigos e canseiras que aí esperavam o viajante ao querer vencer a força de suas correntezas e transpor numerosas cachoeiras e suas quedas: de outro, afamado pela beleza das campinas em que corre e que, oferecendo à vista, já farta da monotonia de ininterrompidos matos, vastas perspectivas cortadas de outeiros, riachos e capões (...).”

No meio desses campos ao caçador facilmente se deparam veados, perdizes e outros animais, cuja carne lhe enriquece a mesa, aumentando destarte o prazer de atravessar tão bela região.”

A descrição anterior é, provavelmente, o último testemunho da integridade paisagística natural da área. A partir de 1830, a economia imperial brasileira, impulsionada pela ascensão da atividade cafeeira, recupera-se aceleradamente. A fronteira agropastoril expande-se para o oeste. A valorização fundiária das férteis terras do triângulo mineiro empurra a pecuária extensiva, aí instalada, para além dos rios Paranaíba/Paraná. Em 1832, Joaquim Francisco Lopes, irmão do célebre “Guia Lopes”, imortalizado no romance de Taunay, “A Retirada da Laguna”, fez sua primeira viagem exploratória nos campos e pastagens do nordeste sul-mato-grossense e, em seguida, aos “campos de vacaria”, na região Centro-sul do Estado. Dessa data em diante o fluxo migratório da pecuária, principalmente mineira, em direção a Mato Grosso do Sul, não mais cessou. Em poucas décadas o modelo pastoril estava estruturado e abrangia boa parte da extensão espacial focalizada por este estudo.

Sob o regime imperial redefiniu-se a política oficial de contato cultural com os índios, visando-se assim atender as necessidades da nova realidade. Ao estudar os relatórios das diversas gestões da Diretoria Geral dos Índios, em Mato Grosso, na

segunda metade do século, Pina de Barros (1989: 210), assim formula o quadro da época:

“A política indigenista norteia-se pelo binômio: defesa contra os índios e aproveitamento de sua mão-de-obra. Com as mudanças estruturais ocorridas pela decadência da mineração e com a conseqüente proliferação das atividades de subsistência e auto-consumo, por um lado, e ampliação das fazendas de criação de gado e cana de açúcar, por outro, forjam-se facetas particulares nas relações índio/colonizadores, no decorrer do período imperial em MT. Para isso também concorreu a impossibilidade de reposição da mão-de-obra escrava, seja pela queda do poder aquisitivo, seja pela inibição de tráfico negreiro”.

O Cel. Ricardo José Gomes Jardim, presidente da província, em ofício ao Governo Imperial, ao descrever o quadro etnográfico de Mato Grosso em seu relatório de 1846, assim se referiu aos índios kaiapós (Jardim: 1869: 350).

“A aldeia de Santa Anna do Paranaíba contava de 150 a 160 índios cayapós de ambos os sexos, que emigraram das aldeias de Goyaz em 1835, das quaes muitos se têm dispersado, empregando-se como camaradas da tropa, e outros trabalhando a jornal para os oradores de districto. Tiveram um inspetor nomeado pela presidência em 1838, o qual deixou de existir por falta de consignação para o pagamento do seu ordenado.”

O primeiro Diretor Geral dos Índios em Mato Grosso, Joaquim Alves Ferreira, em seu relatório de 1848 localiza os índios kaiapós (Ayala & Simon, 1914: 91):

“(…)entre os rios Paraná, Paranayba e as cabeceiras de São Lourenço e Taquary, uns desealdeados no destacamento nas margens do Piquiry: outros no porto de Paranayba. Outros não têm residência certa. Vivem da caça, pesca, frutos da terra; cultivam milho, arroz, mandioca, batata, cana; fabricam algumas rapaduras; criam porcos, aves, gado-vacum e cavalari. A maior parte entendem e falam nosso idioma (...) Muitos se ajustam ao serviço dos moradores do distrito e viajantes.”

No fim do século XIX, os índios Kaiapó Meridionais estavam, praticamente, extintos em Mato Grosso do Sul. Algumas famílias sobreviventes, isoladas na condição de “índios de fazenda”, podem ter resistido mais alguns anos. A mestiçagem com a população local os fez desaparecer definitivamente. Schaden (1954: 396) noticiou a existência dos últimos trinta índios kaiapó, vivendo, em 1910, à jusante da cachoeira Água Vermelha, nas duas margens do rio Grande, isto é, entre os Estados de São Paulo e Minas Gerais, encerrando, talvez, mais de um milênio de existência dessa cultura humana.

A identificação de uma zona de transição étnica estabelecida por uma fronteira natural, representada pelo traçado do rio Pardo e adjacências, foi ressaltada por MARTINS (1992) como tendo sido a porção ao norte desse rio o antigo *habitat* dos índios Kaiapó Meridionais e, ao sul, o território Guarani - etnia esta, ainda hoje presente nas regiões do sul do Estado e representada pelas tribos Kaiowá e Nhandeva.

Na passagem do século XIX para o século XX, quando já não mais existiam índios guaranis vivendo na margem direita do rio Paraná, a montante do rio Ivinhema, os índios ofaiés ocuparam esse espaço, o qual é abrangido atualmente, em parte, pela área do reservatório da Usina Hidrelétrica Eng. Sérgio Motta (ex-UHE Porto Primavera), pescando, caçando e acampando ao longo dos riachos e baías onde deságuam os ribeirões Combate, Três Barras, Samambaia e outros, inclusive a montante do rio Pardo. As aldeias maiores tinham casas em forma de cúpula, configurando assim amplo círculo composto por cerca de 20 casas, com área central de terra batida para danças e disputas, caminhos para o rio e para a roça; o sepultamento era efetuado em local distante da aldeia. (RIBEIRO, 1951).

O passado e o modo de ser dos índios ofaié, antes do contato com o colonizador europeu é desconhecido. Não há pesquisas arqueológicas e etno-históricas que revelem esse panorama. As primeiras informações concretas sobre a etnografia desses índios surgem em meados do século XIX, quando a expansão da fronteira agropastoril brasileira em terras do então sul de Mato Grosso já era uma realidade irreversível. Assim, pressupõe-se que, no período citado no parágrafo anterior, o conflito interétnica já deveria ter acarretado significativas alterações no modo de ser dos índios ofaié, sobretudo no que diz respeito à questão da cultura material desse povo.

Somente no começo do século XX, com a ação de Rondon e de técnicos do SPI - Serviço de Proteção ao Índio -, especialmente de Curt Nimuendaju, é que surgiram os primeiros testemunhos confiáveis sobre as características etnográficas dos índios ofaié. Nessa época, devido aos contatos conflituosos, cada vez mais constantes com elementos da sociedade envolvente, esse grupo indígena encontrava-se em franco processo de desintegração tribal.

Por inferência etnográfica baseada nos relatos dos primeiros contatos entre índios ofaié e “brancos”, esses índios, antes do contato, poderiam ser classificados

como uma sociedade integrante do tronco linguístico Macro-Jê, portadores de um modelo econômico baseado quase que exclusivamente na caça, pesca e coleta de vegetais silvestres, daí terem um comportamento espacial sobretudo ambulante, obedecendo este à sazonalidade dos recursos naturais disponíveis.

De uma forma sintética, com os dados disponíveis, pode-se deduzir que antes da segunda metade do século XIX, os índios ofaié viviam na região hoje compreendida entre os municípios sul-mato-grossenses de Rio Brillhante e Campo Grande. A partir da ocupação dessa região por fazendas, após a Guerra do Paraguai (1864/70), esses índios foram paulatinamente obrigados a procurar refúgios em outras áreas ainda não impactadas pela expansão da fronteira agropastoril. Foi por isso que, então, eles migraram para os pantanais da margem direita do rio Paraná, entre os municípios de Anaurilândia e Três Lagoas ou para os pantanais dos rios Tabôco e Negro, no município de Aquidauana. No que diz respeito aos grupos que migraram para as margens do rio Paraná, os principais roteiros obedeciam às bacias hidrográficas dos rios Anhanduí/Pardo, rio Verde e rio Ivinhema.

Entre outras consequências desse processo pode-se destacar a instabilidade dos assentamentos, seja no tempo e/ou no espaço, evidenciada, na primeira metade do século XX, principalmente, pela mobilidade permanente em busca de refúgios ambientais provisórios, na margem direita do rio Paraná, na região entre o baixo curso do rio Ivinhema e o rio Sucuriú, em Mato Grosso do Sul.

No entanto, é necessário considerar que as circunstâncias históricas impuseram a esses índios a meta de territorializar uma nova área para a reprodução física e cultural do grupo. Entre outras localidades, na margem direita do alto curso do rio Paraná, esse fenômeno migratório/cultural ocorreu no interior da imensa gleba de terra abrangida pela Fazenda Boa Esperança, no século passado (XX).

Nas últimas décadas, com a degradação ambiental acentuada pelo modelo econômico em vigor, a oferta ambiental de produtos naturais (caça, pesca e coleta) foi drasticamente reduzida, o que obrigou os índios ofaié a substituírem seu padrão tradicional de subsistência por formas típicas da sociedade envolvente, ou seja, sobretudo por pequena agricultura e por trabalho assalariado em fazendas da região.

Atualmente, a população da Terra indígena Ofaié, ocupante de uma área adquirida pela CESP - Companhia Energética de São Paulo, no município de Brasilândia/MS, lindeira com a área citada na Portaria Demarcatória 264, de 28 de maio de 1992, do Ministério da Justiça/FUNAI, é composta por aproximadamente 60

peessoas, sendo que dessas, aproximadamente vinte índios são da etnia Ofaié, e os demais da etnia Guarani ou mestiços de índios ofaié com trabalhadores rurais.

Os índios ofaié estão parcialmente adaptados aos costumes dos “brancos”, isto por força das circunstâncias que a eles foram impostas pelo modelo econômico regional, o que, no entanto, não significa que o grupo perdeu sua identidade étnica e/ou a auto-estima. Valores culturais de primeira grandeza na caracterização de uma sociedade diferenciada da envolvente estão presentes entre o grupo, tais como a língua, a religião, a mitologia e a auto-identificação enquanto comunidade indígena distinta das demais etnias existentes na geografia humana nativa de Mato Grosso do Sul.

12.1.3 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO

No espaço regional que engloba a área para onde está prevista instalação da Usina Orbi Bio Energia Ltda. ainda não foram realizadas pesquisas arqueológicas sistemáticas. Entretanto, motivados por fatores diversos, alguns trabalhos de levantamento preliminar e registro de ocorrências arqueológicas isoladas já foram aí executados. Como resultados iniciais, isto na perspectiva da produção do conhecimento arqueológico, pode-se apresentar a identificação e registro formal no IPHAN de alguns sítios arqueológicos existentes nos municípios próximos ao empreendimento, a saber:

Coxim: MS-CX-01C; MS-CX-02A;MS-CX-02B;MS-CX-02C;MS-CX-02D;MS-CX-02E;MS-CX-03. Estes sítios são caracterizados por serem abrigos sob rocha com painéis de pintura rupestre e petróglifos. O padrão estilístico e temático destes sítios nos permite enquadrá-los na Tradição Planalto, pode-se, também, estabelecer algumas analogias com aqueles da região de Serranópolis, em Goiás, ou ainda com aqueles encontrados no conjunto arqueológico denominado “Cidade de Pedra”, no município mato-grossense de Rondonópolis, do qual o sítio “Ferraz Igreja” pode ser considerado um paradigma;

Costa Rica: Costa Rica 1, Costa Rica 2, Costa Rica 3, são sítios líticos cerâmicos a céu aberto e sítio MS-CR-01, trata-se de um abrigo sob rocha com pinturas.

Outros trabalhos de levantamento, cujos resultados ainda não foram encaminhados ao IPHAN, permitiram a localização de sítios com pintura rupestre no

município de Rio Negro. No município de Camapuã, o qual possui elevado significado histórico, já foi localizada a área onde esteve instalada a Fazenda Camapuã, a qual desempenhou papel fundamental como suporte ao Ciclo Monçoeiro, por todo o século XVIII, sendo um dos mais antigos assentamentos coloniais em Mato Grosso do Sul. Ainda em Camapuã, nas proximidades da área urbana, também foram registradas ocorrências de material lítico com as características acima descritas, bem como abrigos com pintura rupestre. Da mesma forma, é conhecida a existência de sítios com pintura rupestre em Rio Negro e Bandeirantes.

12.1.4 DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO NA ÁREA A SER IMPACTADA PELA IMPLANTAÇÃO DA USINA DE AÇÚCAR E ALCOOL ORBI BIO ENERGIA LTDA., PARANAÍBA/MS

O presente diagnóstico abrangeu vistorias na superfície do terreno que será impactado pela implantação da Usina de Açúcar e Alcool Orbi Bio Energia Ltda. O procedimento abrangeu, conforme o descrito nos itens 2 e 3 deste diagnóstico, a verificação em locais selecionados de acordo com suas variáveis ambientais potencialmente indicativas de existência de sítios arqueológicos. Os resultados obtidos são apresentados na tabela 1 e na Imagem 1.

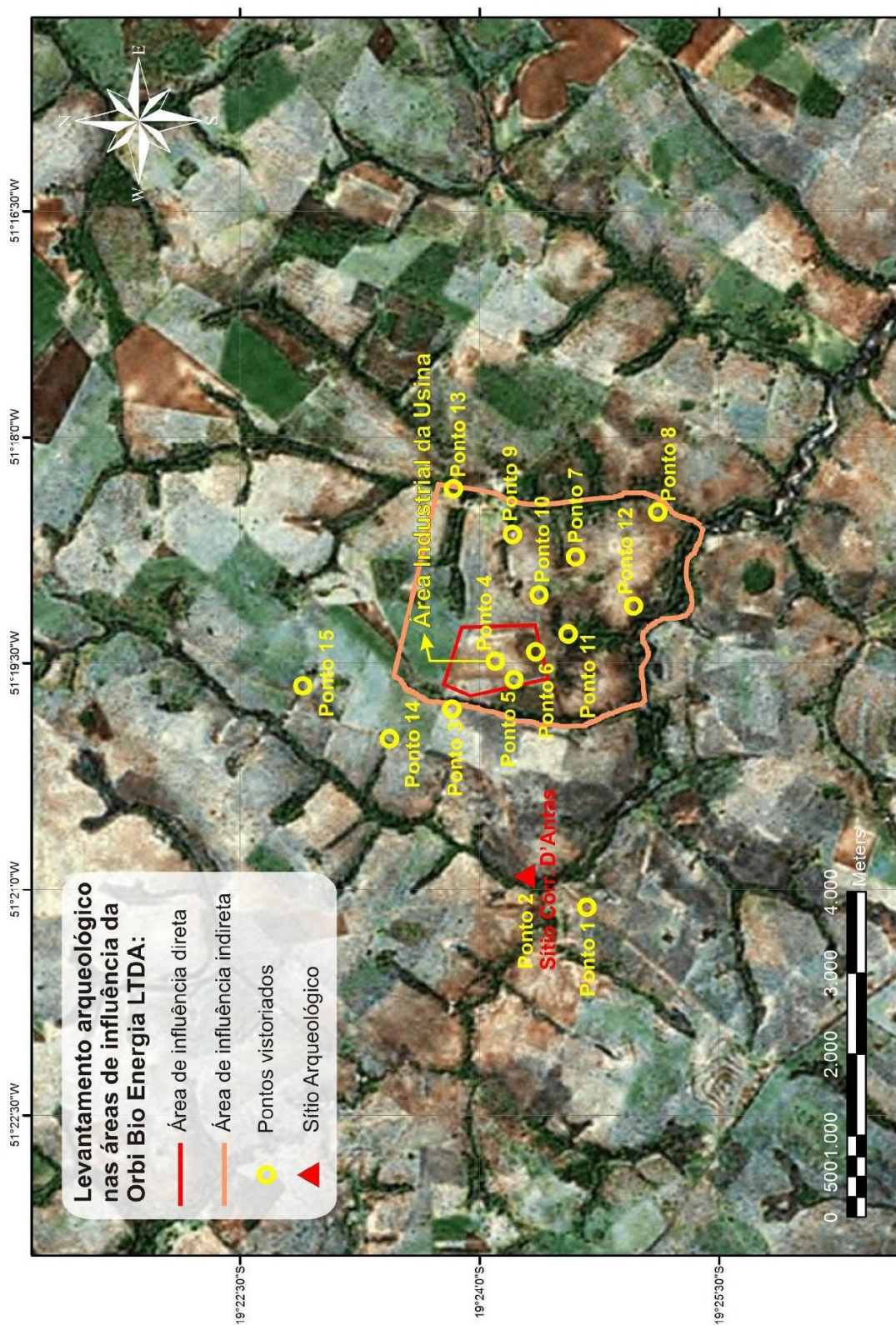


Imagem 1 Arqueologia: Pontos pesquisados e sítio arqueológico localizado

6.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos indiretos baseados na bibliografia disponível, bem como no CNSA - Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, indicaram que a região palco da futura instalação da *Usina de Açúcar e Alcool Orbi Bio Energia Ltda.*, possui potencial arqueológico, como o foi constatado com a localização do sítio Córrego D'Antas 1 (DT1).

12.1.5 AVALIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DOS RESULTADOS OBTIDOS EM DECORRÊNCIA DA PESQUISA NA ÁREA IMPACTADA PELA USINA ORBI BIO ENERGIA

A pesquisa arqueológica na área impactada pela Usina Orbi Bio abrangeu a realização de pesquisa bibliográfica, análise cartográfica e de imagens de satélite e pesquisa de campo. Foram analisados diversos locais cujas características ambientais eram sugestivas à ocorrência de sítios arqueológicos. Não foram localizados sítios arqueológicos na área de influência direta do empreendimento.

12.1.6 AVALIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA E RECOMENDAÇÕES

No rol das atividades científicas, um projeto de arqueologia de salvamento enquadra-se na modalidade intitulada “ciência aplicada” e os seus objetivos apontam, pelo menos, para duas direções: uma é quanto ao atendimento aos dispositivos legais que estabelecem os conceitos e critérios de preservação do patrimônio arqueológico enquanto bem cultural do país; outra é relativa à produção de conhecimento arqueológico sobre uma realidade afetada ou comprometida pela implantação de algum empreendimento construtivo e, neste caso, os resultados finais podem, conforme a situação, assumir um caráter apenas mitigatório, assim como podem ser cientificamente positivos, isto é, enquanto ações geradoras de novos dados empíricos propiciadores de problemáticas originais a serem investigadas.

O presente diagnóstico, ao executar todas as etapas previstas na sua formulação inicial, atingiu as metas esperadas:

- procedeu ao levantamento na área diretamente impactada pela Usina, não foi localizado sítio arqueológico na área;
- conferiu um teor legal aos trabalhos de arqueologia preventiva na área impactada pela Usina, assegurando, assim, que as exigências técnicas de preservação do patrimônio arqueológico fossem rigorosamente cumpridas;

- colocou à disposição da comunidade científica e do público em geral, um conjunto de dados originais para a compreensão do processo arqueológico de povoamento humano regional.

Dessa forma, face aos resultados obtidos no desenvolvimento deste projeto, nosso parecer é positivo quanto à implantação do empreendimento já que o mesmo não causará danos ao patrimônio arqueológico.

Responsável Técnico

Prof. Dr. Gilson Rodolfo Martins

Arqueólogo

BIBLIOGRAFIA

- AYALA, S. Cardoso & SIMON, F.
1914 *Álbum Gráfico de Mato Grosso*. Hamburgo.
- ATAÍDES, J. M.
1998 *Sob o signo da violência: colonizadores e Kaiapó do Sul no Brasil Central*. Goiânia. Editora UCG.
- BARROS, E. P.
1989 Política indigenista, política indígena e suas relações com a política expansionista no II Império em Mato Grosso. *Revista de Antropologia*, USP, vols. 30/31/32, p. 183-224, 1989.
- CAMPOS, J. B. & SOUZA, M. C.
1997 Vegetação. In: *A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. VAZZOLER, A. E., AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (ed.). Maringá: EDUEM-Nupélia.
- CHMYZ, I.
1974 Dados arqueológicos do baixo rio Paranapanema e alto rio Paraná. In: *PRONAPA - Resultados preliminares do 5º ano*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Publ. Avulsas, nº 26, Belém.
- COBRA, A. N.
1923 *Em um recanto do sertão paulista*. São Paulo: Typ. Hennies.
- COPE, S. M.
1986 *Relatório das atividades de campo desenvolvidas em julho/1986: Programa Arqueológico do Mato Grosso do Sul – Projeto Alto Sucuriú*, UFMS-CEUL (não publicado).
- FERNANDES, J. L.
1959 Os índios da serra dos Dourados. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 3ª, Recife. *Atas...* Recife: Imp. Univ, p. 27-46.
- FLORENCE, H.
1997 *Viagem fluvial do Tietê ao Amazonas*. São Paulo: EDUSP.
- HOLANDA, S. B.
1945 *Monções*. Rio de Janeiro: Livraria-Editora da Casa do Estudante do Brasil.
- JARDIM, R. J. G.
1869 Creação da Directoria dos índios na Província de Mato Grosso. *Revista Trimestral de História e Geographia*, t. IX, Rio de Janeiro, HGB, p. 548-554.
- KASHIMOTO, E. M.
1992 *Geoarqueologia no Baixo Paranapanema: uma perspectiva geográfica de estabelecimentos humanos pré-históricos*. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) — Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da USP.
1997 *Variáveis ambientais e arqueologia no Alto Paraná*. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.
- KUNZLI, R.
1987 Arqueologia regional: primeiros resultados das pesquisas realizadas na área de Presidente Prudente, SP. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo, USP, v. 32, n. 5, p. 223-47.
- LA SALVIA, F. & BROCHADO, J. P.
1989 *Cerâmica Guarani*. Porto Alegre: Posenato Arte e Cultura.
- LAMING-EMPERAIRE, A. et al.
1978 O trabalho de pedra entre os Xetá da Serra de Dourados, Estado do Paraná. *Coleção Museu Paulista, Série Ensaíos*, São Paulo, Fundo de Pesquisas do Museu Paulista da USP, vol. 2, p. 15-82.
- MARTINS, G. R.
1992a *Brasil: les indiens du Mato Grosso do Sul*. *Archeologia*, Paris. n. 277, p. 44-49, mar.
1992b *Breve painel etno-histórico de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: EdUFMS/FNDE.
- 1992c Arqueologia regional: o potencial arqueológico da Bacia de Inundação do Reservatório da UHE de Porto Primavera-MS. *Ciências em museus*. Belém: Museu Emílio Goeldi, n. 4, p. 150-151.
1993 *Projeto Arqueológico Porto Primavera - MS*. Campo Grande: FAPEC.
- 1996 *Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande: o estudo do sítio Maracaju-1 através de análise quantitativa de sua indústria lítica*. Tese (Doutorado em Arqueologia) — Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da USP.
2000 Sítios arqueológicos de Campo Grande revelam indícios de ocupação humana. *Arca, Revista do Arquivo Histórico de Campo Grande*, n. 7, Campo Grande.
- MARTINS, G. R., BALTAZAR, P., FREITAS FILHO, J. D.
1993 *Relatório de avaliação e diagnóstico na área afetada pela construção do Gasoduto Bolívia-Brasil, trecho Terenos-Três Lagoas/MS*. Trabalho de consultoria científica em Arqueologia destinado à PETROBRÁS. Campo Grande; FAPEC/UFMS (não publicado).
- MARTINS, G. R., KASHIMOTO, E. M.
1995 *Projeto arqueológico "Porto Primavera, MS": relatório geral da etapa de levantamento*. Trabalho de consultoria científica em Arqueologia destinado à CESP. Campo Grande: FAPEC-UFMS (não publicado).

- 1997a Projeto *Prospecção arqueológica na área a ser diretamente afetada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul – trecho Terenos/Três Lagoas*. Trabalho de consultoria científica em Arqueologia destinado à PETROBRÁS. Campo Grande: FAPEC/UFMS.
- 1997b *Relatório de prospecção arqueológica na área a ser diretamente impactada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul - Trecho Terenos/Três Lagoas*. Trabalho de consultoria científica em Arqueologia destinado à PETROBRÁS. Campo Grande: FAPEC/UFMS.
- 1997c *Relatório de resgate arqueológico na área a ser diretamente impactada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul - Trecho Terenos/Três Lagoas*. Trabalho de consultoria científica em Arqueologia destinado à PETROBRÁS. Campo Grande: FAPEC/UFMS.
- 1998 Arqueologia na área impactada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil: trecho Terenos-Três Lagoas/MS. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, n. 8, p. 87-107.
- 1999a *Resgate arqueológico na área do gasoduto Bolívia/Brasil em Mato Grosso do Sul*. Campo Grande: Editora da UFMS.
- 1999b Arqueologia Guarani no Alto Paraná, Estado de Mato Grosso do Sul. *Fronteiras: Revista de História*. Campo Grande, UFMS, v. 3, n. 5, p. 51-64.
- MARTINS, G. R.; KASHIMOTO, E. M. & TATUMI, S. H.
1999 Datações arqueológicas em Mato Grosso do Sul. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, USP, n. 9, p. 73-93.
- MELLO, P. J. C., RUBIN, J. C. R.
1996 Levantamento sistemático e intensivo em Arqueologia: o caso da UHE Costa Rica (MS). *Revista de Divulgação Científica*. Goiânia: Universidade Católica de Goiás/Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia, n. 1, p. 47-54.
- NIMUENDAJU, C.
1993 *Etnografia e indigenismo sobre os Kaingang, os Ofaié-Xavante e os índios do Pará*. Campinas: Editora Unicamp.
- PREZIA, B.
1988 O tronco Macro-Jê. *Porantim*, Brasília, v. III, n. 2.
- RIBEIRO, D.
1951 Notícia dos Ofaié-Chavante. *Revista do Museu Paulista, N.S.*, São Paulo, USP, vol. 5, p. 105-114.
- SCATAMACCHIA, M. C. M.
1990 *A tradição policrômica no leste da América do Sul evidenciada pela ocupação Guarani e Tupinambá: fontes arqueológicas e etno-históricas*. Tese (Doutorado em Arqueologia). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.
- SCHADEN, E.
1954 Os primitivos habitantes do território paulista. *Revista de História*, ano V, n. 18, p. 385.
- SCHMITZ, P. I.
1993 Programa Arqueológico do MS - Projeto Corumbá. In: SCHMITZ, Pedro Ignacio (org.). *Trabalhos apresentados no VI Simpósio Sul-Riograndense de Arqueologia: Novas Perspectivas* (PUCRS, 2 a 4 de maio de 1991). São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, p. 40-47.
- SILVA, J. L. L. et al.
1986 *As inscrições rupestres de Paranaíba*. Três Lagoas: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 1986 (não publicado).
- TATUMI, S. H. et al.
1998 Thermoluminescence dating of archaeological ceramics collected from State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Radiation Effects & Defects in Solid*, vol. 146, p. 297-302.
- TAUNAY, A. D'E.
1922 *Na era das bandeiras*. São Paulo: Melhoramentos.
1951 *História das bandeiras paulistas*. São Paulo: Melhoramentos.
1981 *Relatos monçeiros*. São Paulo: EDUSP.
- VERONEZE, E.
1994 *A ocupação do Planalto Central Brasileiro: o nordeste do Mato Grosso do Sul*. Dissertação (Mestrado em História) — Centro de Educação e Humanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

13. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

13.1 Introdução

A rigor, a análise integrada deveria permitir uma compreensão da evolução histórica das relações entre os meios físico, biológico e antrópico ao longo do tempo geológico, desde a origem do planeta até o estágio atual. Na verdade, no entanto, para os efeitos de um estudo de impacto ambiental, estamos interessados nas relações entre os meios a partir do momento em que a atuação do homem é tão significativa que determina alterações relevantes de micro, meso e até macro-escala no ambiente natural.

Para Christofolletti (1999), o termo meio ambiente pode ser aplicado às interações entre geosfera e biosfera, focalizando unidades territoriais de distintas escalas em termos abióticos e bióticos, mas levando-se em conta a perspectiva antropogenética. Isto conduz a uma visão sistêmica que permite identificar subsistemas do ambiente natural, os quais interferem e condicionam as atividades sociais e econômicas, sendo responsáveis, pelo fornecimento de materiais, alimentos e energia aos sistemas sócio-econômicos, enquanto estes devolvem resíduos e energia sob distintas formas, com diferentes potenciais de alteração das condições de sustentação oferecidas pelo ambiente natural. Drew (1994), chama atenção para a escala humana do tempo, em que os sistemas naturais parecem, em grande parte, estáticos, mas na verdade oscilam em torno de valores médios, estado definido como de equilíbrio dinâmico. Por exemplo, ainda que a flora de um campo antropizado possa variar em espécies, tipo e abundância no curso de anos, em correspondência a flutuações climáticas e da atividade agrícola, o caráter da flora permanecerá constante, a menos que uma ou mais das variáveis predominantes (clima, solo, atividade humana) imponha um alteração de grandes proporções. Tais alterações dependerão da aplicação de um esforço externo suficiente para levar os sistemas a um novo estado de equilíbrio dinâmico.

Todo ecossistema possui elos mais fracos, ou elementos e processos de maior vulnerabilidade, que podem gerar mudanças de grandes proporções quando submetidos a esforços externos determinados. No exemplo do campo antropizado, uma drenagem excessiva pode alterar de tal forma a natureza e a umidade do solo, que somente espécies vegetais mais xerófilas (resistentes a seca) venham a

sobreviver, alterando o caráter do campo. Há portanto, casos em que um esforço externo mínimo pode desencadear alterações significativas num ecossistema, desde que aplicado ao elemento ou processo crítico, o mais fraco ou vulnerável do ecossistema em tela.

Estes conceitos implicam que, ao pensar-se em meio ambiente, deve-se levar em conta os organismos e os elementos que o compõem, configurando a espacialidade dos fatores em integração.

Para Christofolletti (op. cit.), os “sistemas ambientais” resultam da interação entre os elementos clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais e solos, possuindo expressão espacial na superfície terrestre e funcionando através de fluxos de energia e matéria. Os fluxos de massa e energia podem criar heterogeneidade interna no geossistema, expressando-se em mosaico paisagístico. “Ao lado dos fluxos verticais de matéria e energia, em função dos diversos horizontes estruturais dos ecossistemas, há os fluxos na dimensão horizontal conectando as diversas combinações paisagísticas internas do geossistema”.

Assim, na visão contemporânea teórica, os “Sistemas Ambientais” seriam compostos por sub-sistemas biofísicos e sub-sistemas sócio-econômicos, engajados em trocas constantes de matéria e energia, o que configura a abordagem holística na análise ambiental

Desta forma, uma visão integradora da paisagem local pressupõe uma análise que envolva tanto os aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos, permitindo uma melhor percepção do meio ambiente onde será implantado o empreendimento, facilitando a definição dos impactos ambientais, positivos e negativos, e as medidas mitigadoras e compensatórias que podem ser propostas.

13.2 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para elaboração do presente estudo, a equipe técnica responsável, analisou as atividades associadas à implantação e operação, bem como os impactos potenciais, tanto os positivos como os negativos, oriundos destas atividades, concluindo nos termos abaixo.

Os trabalhos de campo e as análises ambientais demonstram que toda área de intervenção encontra-se em área com forte antropização, contribuindo para que os

impactos sobre os meios físico e biótico sejam pouco significativos tanto na fase de construção como de operação.

O empreendimento deve impactar Positivamente os índices de abertura de Vagas de serviço, abrirá novos postos de trabalho diretos e indiretos envolvendo todas as categorias trabalhistas, a serem preenchidos, prioritariamente, por trabalhadores locais e regionais, gerando um acréscimo na demanda por bens e serviços e aquecendo a economia local, com reflexos significativos no incremento da renda e da arrecadação dos tributos, sendo que o poder publico deve participar deste projeto, promovendo junto as instituições de ensino Técnico a promoverem a capacitação ideal para esta população de trabalhadores locais e regionais, profissionalizando a mão de obra em oferta adequada as mudanças de mercado e alcançar assim uma mão de obra mais bem remunerada, o que se traduz em qualidade de vida e desenvolvimento local e regional.

Os impactos negativos esperados na socioeconomia, serão em geral, de pequena a média importância, sendo os mesmos, na maioria das vezes, reversíveis de adotadas as medidas mitigadoras.

No tocante ao Patrimônio Histórico e Arqueológico, mediante aos resultados obtidos no desenvolvimento deste projeto, o parecer do Responsável Técnico é positivo quanto à implantação do empreendimento já que o mesmo não causará danos ao patrimônio arqueológico

Quanto ao Meio Biológico constatou-se a predominância de espécies generalistas e resistentes às perturbações ambientais nos ambientes amostrados. A maior parte dos registros foram anotados em áreas com presença de água, como nas matas ciliares de córregos e nas várzeas. A instalação da Usina de Álcool e Açúcar não acarretará em maiores danos à fauna do que os já relacionados com a criação de Bovinos, vista nesta área atividade degradante em função da não aplicação de um manejo adequado da propriedade por muitos anos, a propriedade não apresenta remanescentes florestais e se encontra em processo de restauração de área de Reserva Legal e APPs. E estes Programas de Recuperação e Recomposição das matas ciliares dos Recursos Hídricos da área podem aumentar de forma significativa o volume das águas e conseqüentemente à presença de espécies da fauna, que ali

encontrará certamente seus abrigos preservados e recuperados, formando corredores de fauna que propiciarão também a restauração florestal através do Fluxo Gênico que estas populações propiciam, portanto temos certo de que a restauração é certa.

Considerando os aspectos solos Argila Média, fertilidade de média, topografia plana, área de práticas agropecuárias, não existe por parte de solo nenhuma contra indicação para a instalação do empreendimento. O uso de vinhaça e torta de filtro no solo é viável, respeitando as recomendações técnicas a fertilidade do solo conforme apresentado em nosso Diagnóstico ambiental. O clima da região é favorável a ao cultivo da cana-de-açúcar, o que favorece o empreendimento.

Para mitigação dos impactos negativos de maior significância, é proposto implantação de Planos e Programas Ambientais os quais deverão contar com a participação do Empreendedor, da empresa contratada para implantação, além do apoio do Poder Público local.

Por ter em vista que todos os impactos negativos poderão ser mitigados satisfatoriamente e pela compatibilidade socioeconômica e ambiental, entendemos ser este um projeto ambientalmente viável, contudo, não se esquecendo do contínuo monitoramento das condições ambientais, que deverão ser desencadeados desde o início da implantação do empreendimento e persistir por toda a fase de operação.

RECOMENDAÇÕES

A caça de representantes faunísticos deverá ser coibida não só através da Legislação Ambiental, a qual possui a supervisão da SEMA, IBAMA e POLÍCIA AMBIENTAL, mas principalmente através de um programa de orientação e educação ambiental aos trabalhadores e comunidade localizada nas áreas de influência do empreendimento.

Adoção de medidas conservacionistas de solo e água, visando, principalmente, a manutenção da qualidade dos recursos hídricos daquela micro-bacia hidrográfica.

Implementação dos Planos e Programas Ambientais sugeridos no estudo, visando a mitigação dos impactos negativos, os quais deverão contar com a

participação de todos os envolvidos no processo, ou seja, o Empreendedor, o Construtor, além do apoio do poder público.

Realização de Monitoramento de ruídos ambientais

Medição de ruídos ambientais de fundo conforme NBR 13.369, por meio de decibelímetro conforme Figura 01.



Figura 01 – Decibelímetro utilizado nas medições ambientais.

PONTOS DE COLETA		
PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS W	COORDENADAS GEOGRÁFICAS S
P1	51°19.717'	19°23.797'
P2	51°19.487'	19°23.857'
P3	51°19.640'	19°24.348'
P4	51°19.253'	19°24.288'
P5	51°19.478'	19°24.072'

NIVEIS DE RUIDOS ATUAIS (dB)				
PONTOS	Período 06:00 h as 12:00 h (dB)	Período 12:00 h as 18:00 h (dB)	Período 18:00 h as 24:00 h (dB)	Período 24:00 h as 06:00 h (dB)
P1	68,7	69,5	71,1	63,8
P2	57,3	58,4	56,8	60,2
P3	59,1	56,9	63,1	55,4
P4	54,7	52,1	53,2	56,0
P5	53,9	56,6	58,7	59,6
P6	60,6	61,5	61,8	57,9