

Estudo de Impacto Ambiental do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia - Unidade Piauí.

Volume III

Terracal Alimentos e Bioenergia – Unidade Piauí Ltda.

São Paulo
Setembro, 2012

Índice

7.	Análise dos Impactos Ambientais e Medidas Associadas.....	1
7.1.	Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais	1
7.1.1.	Metodologia.....	2
7.1.2.	Ações/Aspectos Ambientais do Empreendimento com Interesse para Análise.....	5
7.1.3.	Fatores Ambientais Considerados.....	6
7.2.	Avaliação de Impactos	7
7.2.1.	Fase de Planejamento	7
7.2.2.	Fase de Implantação.....	12
7.2.3.	Fase de Operação	46
7.2.4.	Síntese dos Impactos	80
8.	Planos e Programas Ambientais	87
8.1.	Programas Gerenciais	88
8.1.1.	Plano de Gestão Ambiental	88
8.1.2.	Programa de Controle de Obras.....	90
8.1.3.	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos	99
8.1.4.	Programa de Gestão de Efluentes Líquidos.....	102
8.1.5.	Estudo de Análise de Risco	104
8.1.6.	Plano de Gerenciamento de Riscos	105
8.1.7.	Programa de Compensação Ambiental.....	107
8.2.	Meio Físico.....	109
8.2.1.	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.....	109
8.2.2.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.....	111
8.2.3.	Programa de Manejo de Solos	113
8.2.4.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.....	115
8.2.5.	Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas.....	122
8.3.	Meio Biótico.....	123
8.3.1.	Plano de Exploração Florestal	123
8.3.2.	Programa de Resgate de Flora.....	126
8.3.3.	Programa de Proteção e Compensação de APPs	129
8.3.4.	Programa de Afugentamento/Resgate de Fauna durante a Supressão de Vegetação	131
8.3.5.	Programa de Monitoramento de Fauna	134
8.3.6.	Programa de Monitoramento da Biota Aquática.....	136
8.4.	Meio Socioeconômico	142
8.4.1.	Programa de Comunicação Social	142
8.4.2.	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Local.....	145



8.4.3.	Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local	148
8.4.4.	Programa de Capacitação da Mão de Obra	150
8.4.5.	Programa de Educação ambiental.....	152
8.4.6.	Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico.....	154
9.	Prognóstico	158
10.	Conclusão.....	162
11.	Referências Bibliográficas.....	167

Lista de Tabelas

Tabela 7.2-1 – População Economicamente Ativa, Ocupados e Desocupados.

Tabela 7.2-2 - Perdas Médias de Terra por Erosão.

Tabela 7.2-3 – Resíduos Gerados, na Fase de Operação Agrícola do Empreendimento, Incluindo os Coletados e Administrados na Operação da Área de Apoio ao Setor Agrícola.

Tabela 7.2-4- Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos para Moagem de 3,42 Milhões de Toneladas de Cana De Açúcar por Safra (285 dias).

Tabela 7.2-5 - Estimativa de Geração e Gerenciamento de Resíduos do Processo Produtivo, da Terracal, no Projeto Tomate.

Tabela 7.2-6 - Estimativa de Geração de Resíduos do Processo Produtivo para Beneficiamento de Cacau.

Tabela 7.2-7 - Empregos Previstos Durante a Operação do Empreendimento.

Tabela 7.2-8 - Número de Empregos Previstos, Salário Médio e Massa Salarial Anual.

Anexos (Vol IV)

Anexo III-A - Estudo de Dispersão

7. Análise dos Impactos Ambientais e Medidas Associadas.

Entende-se que a análise do impacto socioambiental envolve a compreensão da correlação funcional que se estabelece entre a dinâmica de crescimento desencadeada por um dado empreendimento e a realidade/ambiência onde ele se insere que, por sua vez, dispõem de potencialidades, fragilidades e conflitos. Nestas condições, pode-se identificar o fenômeno reconhecido como impacto socioambiental, tal como prevê a legislação ambiental aplicável.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, na Resolução nº 001/86, que dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impactos ambientais, define impacto ambiental como *“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”*.

O impacto socioambiental, ou simplesmente Impacto Ambiental constitui, portanto, uma alteração em um dado aspecto das áreas de interesse nos meios biofísico, socioeconômico, cultural e institucional, que deve ser identificado e avaliado no contexto das áreas de influência, periodizado segundo as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, componente agrícola e industrial.

Essa etapa constitui a essência de um estudo ambiental, onde são identificados, descritos, qualificados e quando possível, quantificados, os impactos negativos do empreendimento e são propostas medidas para preveni-los, mitigá-los, compensá-los, controlá-los e monitorá-los, e, ao mesmo tempo, apresentados os impactos benéficos decorrentes da implantação e da operação decorrente do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Essa compreensão é possível a partir da definição das características do empreendimento, podendo-se listar as ações do empreendimento consideradas como relevantes que, relacionadas com fatores ambientais passíveis de sofrerem alguma modificação, indicam os impactos ambientais mais significativos.

O cruzamento das linhas e das colunas sinaliza a identificação dos impactos ambientais antevistos, com a implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, componente agrícola e industrial. Portanto, a Matriz de Interação consubstancia a primeira identificação e sistematização dos impactos em termos de variações entre a situação anterior e posterior a implantação do Polo.

7.1. Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

A identificação e a avaliação de impactos têm por objetivo prever qual a condição ambiental a ser verificada na área de intervenção e área de influência do empreendimento na fase de planejamento, implantação e operação. Estas avaliações serão realizadas por meio de

ferramentas que propiciem um levantamento qualitativo e quantitativo dos níveis de impactos ambientais cuja área deverá ser submetida, comparando a situação atual e futura, com a implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Cabe ressaltar que quando da avaliação dos impactos considerou-se o pior cenário e quando possível estimou-se o impacto para as áreas a serem incorporadas ao empreendimento, as quais estarão dentro dos limites da AID. Para tanto se utilizou como parâmetro os levantamentos realizados na ADA, ou seja, nas áreas já comprometidas e representadas pelo polígono. Como exemplo para esta situação aplica-se o impacto decorrente da atividade de supressão de vegetação que considera não só a áreas já comprometidas (34.184,99 ha), mas as áreas a serem incorporadas futuramente, as quais totalizarão 38.533 ha.

Dessa forma, na sequência, os impactos são identificados num determinado âmbito das áreas de influência, seguidos de uma avaliação, segundo alguns atributos, magnitude e grau de resolução das medidas que, quando combinados com determinados critérios, podem exprimir o grau de relevância dos impactos. Dispõe-se, deste modo, elementos de comparação entre seus aspectos benéficos e adversos, podendo-se concluir com um balanço entre esses fenômenos, no tempo e no espaço para orientar a elaboração dos Programas Socioambientais.

Não obstante a maioria dos impactos ambientais verificados é associável a medidas de mitigação capazes de atenuar os seus efeitos. As medidas mitigadoras foram organizadas em Programas Ambientais, propostos em função dos resultados da avaliação dos impactos, e estruturados de forma a facilitar o gerenciamento ambiental do empreendimento.

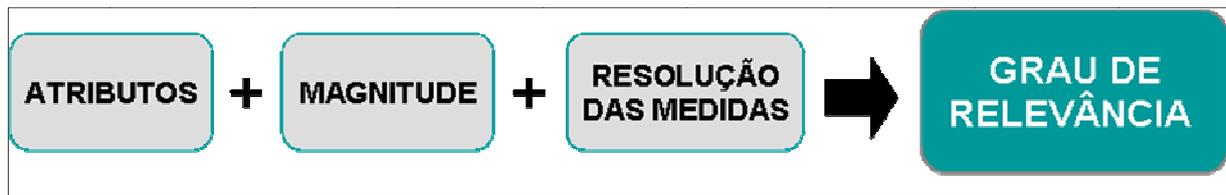
7.1.1. Metodologia

Com base na caracterização do empreendimento, a identificação e avaliação de impactos, procura captar e avaliar os efeitos que do planejamento, implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia poderá desencadear nas áreas de influência delimitadas e propor medidas de controle (mitigação, compensação, monitoramento ou de potencialização).

No caso do presente estudo essas transformações no ambiente obedecerão as fases de planejamento, implantação e operação para os componentes do projeto agrícola e industrial. Há que se destacar que a fase de implantação é comum para os dois componentes e distintas para fase de operação e agrícola e industrial. No entanto haverá sobreposição de atividades conforme pode ser verificado no cronograma apresentado no item 2.3 do capítulo de caracterização do empreendimento.

Os impactos podem ser avaliados segundo suas características intrínsecas (atributos) e magnitude que, em conjunto ao grau de resolução das medidas propostas, acabam revelando o grau de relevância (ou significância) dos impactos.

A Figura a seguir mostra como a metodologia considera essa associação.



Dessa forma pode-se identificar os impactos na ambiência de interesse e iniciar sua avaliação propriamente dita, segundo os seguintes atributos e magnitudes:

Atributos dos Impactos	
Natureza – <u>positivo</u> no sentido de desencadear benefícios para as áreas de influência ou; <u>negativo</u> ao provocar efeitos adversos.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></div> POSITIVO <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></div> NEGATIVO </div>
Probabilidade – <u>evento certo</u> (C) com 100% de probabilidade de ocorrência ou; <u>provável</u> (P), associado a algum grau de probabilidade.	P - PROVÁVEL C - CERTO
Ordem - <u>direta</u> : alteração que decorre de uma atividade do empreendimento; <u>indireta</u> : alteração que decorre de um impacto direto.	D – Direta I - Indireta
Espacialidade – <u>localizado</u> , situando-se num espaço restrito ou; <u>disperso</u> , comportando uma distribuição territorial abrangente.	L - LOCALIZADO D - DISPERSO
Prazo – no sentido de especificar se trata de uma ocorrência a curto, médio ou longo prazo.	C - CURTO M - MÉDIO L - LONGO
Reversibilidade – <u>reversível</u> , no sentido de que o meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio assim que o impacto cessar, regressando a condição semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido ou; <u>irreversível</u> , quando o meio se mantém impactado apesar da adoção de ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do próprio impacto, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.	R – REVERSÍVEL IR - IRREVERSÍVEL
Forma de interferência – no sentido de se especificar se o impacto é causado pelo empreendimento na ambiência em análise, ou; ao contrário, se intensifica um processo existente, integrante da dinâmica regional.	C – CAUSADOR I – INTENSIFICADOR
Duração – <u>temporário</u> , à medida que sua ocorrência tem duração antevista ou; <u>permanente</u> , perenizando sua manifestação durante a vida útil do empreendimento.	P – PERMANENTE T – TEMPORÁRIO
Magnitude dos Impactos	
Medida quantitativa utilizada nas situações passíveis de serem estimadas via um indicador adequado, cujo resultado, sempre que possível, pode ser relativizado em relação a seu universo particular.	INDICADOR ÚTIL PARA TRADUZIR A MAGNITUDE DO IMPACTO

Medida qualitativa utilizada nas situações em que não é possível sua mensuração, atribuindo-se como grande média e pequena magnitude.

		PEQUENA
		MÉDIA
		GRANDE

De forma associada, é possível, nesta etapa do estudo, indicar previamente medidas de controle, mitigadoras, de compensação e de monitoramento de impactos negativos, ou potencializadoras dos possíveis impactos positivos. Dependendo dos responsáveis por implementar essas medidas antevistas, associa-se um grau de resolução, tal como se segue:

Grau de Resolução	
Alta resolução - somente o empreendedor é responsável, podendo ainda estar atrelado a algum tipo de compromisso e negociação, por exemplo, com algum organismo multilateral de crédito.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
Média resolução - o empreendedor é responsável, mas também participam entes institucionais governamentais ou não governamentais, sobre os quais não detém um comando.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
Baixa resolução , o empreendedor é um articulador de outros entes institucionais que deverão implementar a medida, dada sua competência legal.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS

Com esse conjunto de características, articulando-se os resultados quanto aos atributos, à magnitude e o grau de resolução das medidas propostas, pode-se obter um resultado de natureza conclusiva que aponte o grau de relevância (ou significância) dos impactos no caso de implementação das medidas propostas. Sem rigidez em seu uso, pode-se orientar os seguintes critérios para as situações de impactos negativos (no caso de positivos, vale a interpretação inversa):

Grau de Relevância	
Alta relevância – atributos mais relevantes, combinados com alta ou média magnitude e baixo a médio grau de eficácia das medidas propostas.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
Média relevância – alguns atributos mais relevantes, combinado com média ou pequena magnitude e média a baixa eficácia das medidas propostas.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS
Baixa relevância – predominância de atributos menos relevantes, combinado com média magnitude e média a alta eficácia das medidas propostas, ou pequena magnitude.	 IMPACTOS POSITIVOS  IMPACTOS NEGATIVOS

7.1.2. Ações/Aspectos Ambientais do Empreendimento com Interesse para Análise.

- Setor Agrícola
 - Incorporação de terras;
 - Circulação de notícias sobre o projeto;
 - Supressão de vegetação;
 - Implantação dos canais de irrigação;
 - Implantação das áreas de cultivo de cana-de-açúcar, tomate e cacau;
 - Captação e uso da água;
 - Irrigação;
 - Utilização de fertilizantes químicos, corretivos e agroquímicos (fertirrigação e quimigação);
 - Aplicação de torta de filtro;
 - Colheita mecânica;
 - Contratação de mão-de-obra (considerando sazonalidade); e
 - Transporte de matéria-prima;
 - Geração de efluentes líquidos;
 - Geração de resíduos sólidos;

- Setor Industrial
 - Captação e uso de água;
 - Geração de resíduos sólidos;
 - Geração de ruídos;
 - Geração de efluentes líquidos (armazenamento, tratamento e disposição);
 - Geração de efluentes sanitários;
 - Emissões atmosféricas;
 - Estocagem de etanol;
 - Estocagem de açúcar;
 - Transporte de produtos e subprodutos;
 - Contratação de mão-de-obra;
 - Aquisição de insumos;
 - Geração de energia, e,
 - Transmissão de energia.

7.1.3. Fatores Ambientais Considerados

7.1.3.1. Meio Físico

- Disponibilidade hídrica: considera-se a capacidade de suporte superficial e subterrânea, que deverá ser fonte de abastecimento hídrico ao empreendimento considerando-se também os usos na área de influência do projeto;
- Qualidade das águas superficiais: refere-se aos padrões de qualidade e das características físico-químicas e biológicas das águas superficiais;
- Qualidade das águas subterrâneas: refere-se aos padrões de qualidade e aos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas;
- Qualidade do ar: refere-se aos padrões de qualidade do ar,
- Erosão e assoreamento: consideram-se as alterações nas propriedades físicas do solo, carreamento e assoreamento dos corpos d'água; e
- Qualidade do solo: refere-se às propriedades químicas e físicas dos solos, considerando-se textura, cor, permeabilidade, pH e componentes orgânicos e inorgânicos.

7.1.3.2. Meio Biótico

- Vegetação: refere-se à ocorrência de vegetação florestal remanescente, considerando-se as espécies componentes, em especial aquelas sob ameaça de extinção, sua conservação e a integridade do habitat constituinte;
- Áreas protegidas (Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente e outras); e
- Fauna: refere-se às espécies e populações de animais relacionados ao ambiente do projeto (fauna terrestre e ictiofauna); corredores de fauna.

7.1.3.3. Meio Socioeconômico

- População: residentes e temporários;
- Infraestrutura viária: fator considerado em abrangência local e regional, pois esta possibilitará o escoamento da produção e a movimentação de matéria-prima, produtos auxiliares, material de consumo em geral e o transporte humano;
- Economia regional: refere-se ao desenvolvimento de atividades econômicas, nos diferentes setores da economia, associadas ao empreendimento;
- Emprego e renda: são consideradas as características do emprego relativas à sua distribuição por setores de atividade, nível de emprego, subocupação e desemprego, bem como a estrutura das ocupações segundo o nível de qualificação;
- Aspectos socioambientais: considera-se uma multiplicidade de fatores (educação, saúde, habitação, lazer, segurança e saneamento) que avaliados em conjunto retratam a realidade social local e determinam a responsabilidade social do empreendimento em seu contexto de inserção;
- Aspectos arqueológicos e
- Populações tradicionais;

7.2. Avaliação de Impactos

A partir da análise das ações e interações com os fatores ambientais, são estabelecidos os impactos ambientais associados às atividades do empreendimento e discutidos de forma qualitativa e quando possível quantitativa. Na sequência são apresentados os impactos ambientais antevistos, sua avaliação segundo os critérios anteriormente apresentados e propostas de medidas de controle, mitigadoras, de compensação e de monitoramento, ou potencializadoras, dependendo da natureza do impacto.

Os impactos estão classificados quanto à fase em que incidem, quais sejam: planejamento, implantação e operação.

7.2.1. Fase de Planejamento

7.2.1.1. Meio Físico

A) Interferência com Processos Minerários

O levantamento de processos minerários junto ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) identificou áreas com direitos minerários (requerimento de pesquisa, pesquisa mineral e lavra) que podem, potencialmente, ter seus polígonos parcial ou totalmente atingidos por áreas de cultivo, estradas de acesso, canais de irrigação, áreas industriais, áreas de apoio, adutora e linha de transmissão, enfim, por qualquer elemento componente da ADA do empreendimento.

Com base nos levantamentos apresentados no item 6.1.7 se identificou na área do empreendimento (ADA) 5 (cinco) polígonos de títulos minerários, em sua porção extremo ocidental, sendo 3 (três) da substância minerária attapulgita, cujo processo minerário encontra-se em fase de autorização de pesquisa, 1 (hum) de argila em fase de concessão de lavra e 1 (hum) de minério de ferro, em fase de autorização de pesquisa, vide Figura 6.1 28.

Neste sentido, se verifica que o empreendimento não se constitui em interferências significativas com os polígonos de processos de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa mineral ou mesmo lavra, sendo prevista pela legislação procedimentos indenizatórios ao superficiário pela restrição de uso, bem como medidas de recomposição das áreas pesquisadas ou mesmo medidas compensatórias no caso de jazidas que venham a ser exploradas. Ademais, a interferência com polígonos requeridos não implica necessariamente em interferência física com eventual jazida definida nos trabalhos de pesquisa.

Avaliação do Impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio/longo
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direto	Forma de interferência	Causador
Espacialidade	Localizado	Duração	Temporário/ Permanente
Magnitude			
Indicador	Número e fase de processo DNPM		
Quantitativo	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

Recomenda-se a atualização do cadastro de processos DNPM quando da implantação do empreendimento para verificação e atualização de alterações de processos minerários. Após a emissão da Licença Prévia o empreendedor deverá solicitar junto ao DNPM que bloqueie novos pedidos de pesquisa ou de licenciamento que interfiram com as áreas acima citadas.

Caso ocorram impedimentos ao desenvolvimento das atividades de pesquisa ou mesmo de exploração mineral, é recomendável que o empreendedor estabeleça acordo com o titular do processo minerário relacionado à área em questão, de forma a compensar financeiramente investimentos realizados.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e como o impacto foi avaliado como de baixa magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância para o empreendimento.

7.2.1.2. Meio Socioeconômico

A) Criação de Expectativas Sobre o Empreendimento

Tanto estudos anteriormente realizados na região do empreendimento, como informações obtidas através de entrevistas com representantes da comunidade realizadas em Maio 2012 indicam propagação, desde 2009, ainda que informalmente, de notícias sobre a implantação do empreendimento na região.

As notícias vão sendo criadas em especial pela visita de técnicos aos municípios da AID que precisam de informações tanto de setores institucionais (prefeituras, órgãos técnicos e outros), além de lideranças comunitárias.

Esta propagação informal de notícias gera versões nem sempre convergentes sobre aspectos de interesse à população e representantes institucionais, tais como: (i) geração de empregos, (ii) localização da mão de obra em qual das cidades (Jerumenha ou Guadalupe); (iii) real contribuição e respectivos legados que a empresa pretende deixar para as localidades, entre outros.

Estas informações são de extremo interesse para as prefeituras locais e para população, em função das modificações que o projeto poderá acarretar no quadro de vida local e no desenvolvimento regional.

Com efeito, tanto em Guadalupe como em Jerumenha as expectativas estão centradas no entendimento segundo o qual o empreendimento poderá melhorar as condições socioeconômicas da população em função da geração de empregos, que poderão ser apropriados localmente, em particular pelas populações de Jerumenha e Guadalupe considerando a proximidade dos núcleos com a área de produção do projeto.

Não obstante esta expectativa, comum no cenário de implantação de empreendimentos de áreas economicamente pouco dinamizadas, poderá não corresponder à realidade futura. Isto considerando a possibilidade efetiva de utilizar a população economicamente ativa local para o preenchimento dos postos de trabalho previstos para implantação (média 362 trabalhadores/anuais e 3213 no pico) e 3.488 para a operação do empreendimento no período de 2013 a 2018. Mesmo sendo um desejo do empreendedor, das municipalidades e localidades, a viabilização do assunto passará pela oferta local de mão de obra. Com populações diminutas e menores ainda quando se pensa em quantidade de população em idade ativa, nem Guadalupe, tampouco Jerumenha teriam condições de preencher, na totalidade, os postos de trabalho a serem criados pelo empreendimento, obrigando o empreendedor a importar mão de obra criando com isso um fluxo migratório para a região.

A necessidade de um Programa de Comunicação Social, devidamente ancorado em espaço específico, no município de Guadalupe e/ou Jerumenha poderá corrigir as desinformações e respectivas expectativas.

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto negativo, de ocorrência certa, de curto prazo. Foi avaliado como um impacto localizado, já que afetará especialmente comunidades do município de Guadalupe e Jerumenha, podendo ser considerado como reversível e de duração temporária, sempre e quando forem tomadas as decisões de esclarecimento sobre a inviabilidade de aproveitamento significativo de mão de obra local para preenchimento dos postos de trabalho, apontando-se alternativas para elevar grau de viabilidade através de cursos de capacitação e treinamento.

As expectativas e predisposições geradas possuem alta capacidade de influenciar o clima atualmente favorável ao empreendimento, de forma que a magnitude do impacto é qualitativamente alta – em termos quantitativos, está associada à população em idade economicamente ativa dos municípios de Guadalupe e Jerumenha.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Evolução das expectativas, acompanhada através de sondagens expeditas de opinião, contemplada em Programa de Comunicação Social.		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Elaboração e aplicação de um Plano de Comunicação Social.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

O grau de resolução obtido com a implementação de tais medidas tende a ser alto, pois a implementação depende unicamente do empreendedor e sua efetividade é dependente da qualidade de difusão da informação pela população. Assim, a medida proposta apresenta alto grau de resolução e como o impacto foi avaliado como de alta magnitude, este pode ser considerado de média relevância.

B) Comprometimento de Atividades de Subsistência

Este impacto compreende duas situações, uma situação de pessoas que ocupavam as terras atualmente comprometidas com o empreendimento e outra situação onde as pessoas embora não morassem nas terras utilizavam as mesmas para algumas de suas atividades de subsistência.

No âmbito socioeconômico cultural, a interferência advém da ação de aquisição de terras comprometidas para implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia está relacionado ao comprometimento de atividades de subsistência de pessoas que ocupavam estas áreas e que desenvolviam pequenos plantios e criações em terras de propriedades atualmente comprometidas com o empreendimento e a melhor compreensão do impacto requer registro de como foi este processo.

O processo de desocupação propriamente dito das áreas evidenciou cinco situações diferentes, envolvendo 51 famílias.

(i) Pessoas que saíram de imediato; (ii) Pessoas que assinaram o comodato com data fixa para saída, onde foi respeitado a colheita das lavouras de cereais; (iii) Pessoas que assinaram comodatos com data fixa para desocupação, com valor de indenização, onde foi

respeitado a colheita das lavouras de cereais;(iv) Pessoas que se negaram a assinar o comodato e somente desocuparam as fazendas mediante acordo e indenização no Sindicato de trabalhadores Rurais de Guadalupe, com avaliação das benfeitorias feitas pela Fetag e Emater; (v) Uma única pessoas que se negou a negociar em qualquer das situações acima, que no final realizou acordo com a família isoladamente.

De acordo com informações do empreendedor durante todo este processo não houve qualquer ato de violência ou uso da força, e foram respeitadas as dificuldades de cada família, sendo colocados facilitadores para saída das mesmas, como disponibilização de transporte para retirada de cereais e objetos pessoais e inclusive ajuda em novas instalações, onde o vendedor fez doação de terrenos na cidade, alocou pessoas em outras fazendas que não eram objeto da venda, e fez doação de pequenas áreas de terra.

O diagnóstico socioeconômico do presente estudo identificou a existência da Comunidade Quilombola Artur Passos, que dista aproximadamente 2 km de distância do empreendimento. De acordo com processo histórico os moradores da comunidade utilizavam as terras, atualmente comprometidas com o empreendimento, em empréstimo para pequena criação extensiva de gado e agricultura de subsistência. Ainda que não detivessem a posse das mesmas, os moradores da Comunidade Artur Passos mantinham essa pratica até o cercamento das áreas atualmente comprometidas com o empreendimento, mantendo-se a passagem pelas vias públicas já existentes no local.

Em decorrência do cercamento da área, praticas tradicionais de criação de animais soltos, utilizando áreas de terceiros foram prejudicadas. Com efeito, ainda em Maio de 2012 entrevistas realizadas com moradores locais, em especial da Comunidade Quilombola Artur Passos corroboram que alguns tiveram que vender criações abrigadas anteriormente nas terras atualmente comprometidas com o empreendimento, bem como não desenvolveram mais plantios de subsistência. (ver diagnóstico capítulo Populações Tradicionais).

Cabe salientar que as demais atividades desenvolvidas pela Comunidade Quilombola em questão, tais como, agricultura realizada fora da área do empreendimento e pesca, não serão afetadas pela implantação do empreendimento, uma vez que não terão suas áreas diminuídas.

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto negativo, de ocorrência certa, de curto prazo, ou seja, ainda na fase de planejamento, quando são adquiridas as terras. Foi avaliado como um impacto localizado, já que afeta, especificamente, a comunidade quilombola de Artur Passos, podendo ser considerado como reversível e de duração temporária, na medida em que há expectativas de que tais impactos tendem a diminuir e cessar quando da elaboração de um plano de apoio à comunidade, por meio da Fundação Cultural Palmares, com a proposição de elaboração de diretrizes participativas junto à Comunidade Artur Passos. Sua interferência tem a forma de causa, já que as expectativas não ocorrem sem o fato gerador, no caso, o empreendimento. O comprometimento de atividades de subsistência possui alta capacidade de alteração do quadro de vida da população afetada, de forma que a magnitude do impacto é qualitativamente alta – em termos quantitativos, está associado à população residente na comunidade quilombola Artur Passos, ainda que nem toda a população da comunidade tenha

sido impactada simultaneamente ou na mesma intensidade e a realização de um cadastro retroativo para dimensionar o assunto será componente fundamental da medida mitigadora indicada para o caso.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Comunidade Quilombola		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Prevê-se interface direta com a Fundação Cultural Palmares, por meio de reunião a ser realizada, com o intuito de propor a elaboração de diretrizes participativas junto a Comunidade Artur Passos, bem como a construção de um Plano de Apoio ao Desenvolvimento da Comunidade, que deverá ser composto a partir de consultas à população quilombola e definição das ações.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

A medida proposta apresenta alto grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de grande magnitude, este pode ser considerado como de média relevância.

7.2.2. Fase de Implantação

7.2.2.1. Meio Físico

A) Alteração na Qualidade do Ar

A movimentação de máquinas e caminhões e o movimento de terra decorrente da movimentação de terra para abertura das estradas principais de acesso, estradas secundárias, estradas divisoras e aceiros, bem como a abertura de valas e canais para implantação das obras de infraestrutura de irrigação e da área industrial irá provocar a suspensão de poeira no período seco, o qual se depositará rapidamente sobre a superfície. O componente, nessas condições, é o material particulado fino, fração siltosa dos solos.

O acionamento de motores a óleo diesel ou gasolina dos equipamentos mecânicos de movimentação de terra provocará emissão de gases na atmosfera. Todavia será adotada a manutenção preventiva dos equipamentos conforme determina as normas do PROCONVE.

Dadas as características rurais da gleba e seu isolamento de áreas urbanas, este impacto é pouco significativo, podendo eventualmente causar algum desconforto visual para usuários das rodovias BR-135, BR-315, BR-343 e PI-240, quando da terraplenagem de trechos próximos às mesmas.

Avaliação de Impactos

Considerando as premissas acima este impacto foi avaliado como:

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizado	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão da qualidade do ar		
Quantitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

Ainda que este impacto tenha uma baixa magnitude, são previstas algumas medidas para sua prevenção e mitigação:

- **Ações de controle**
 - Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego;
 - Permissão de circulação apenas para veículos autorizados nas áreas internas; e
 - Manutenção dos caminhões e máquinas móveis dotados de motores a diesel visando o permanente enquadramento dos motores a diesel nos padrões 1 ou 2 da escala de Ringelmann, segundo Resolução CONAMA nº 08/90.

- **Ações de mitigação**
 - Umectação das vias internas de acesso, pavimentadas e não pavimentadas;
 - Umectação das áreas onde ocorrerem movimentações de máquinas e equipamentos, controlando as emissões de poeira fugitiva;
 - Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita deverão ser protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão.
 - Sempre que possível deverá ser minimizada a altura de queda de material, nas operações de descarga de material pelas pás carregadeiras.
 - Utilização de camada de forramento das vias com material menos pulverulento; e
 - Revegetação e reabilitação de áreas para inibição das ações dos ventos em áreas abertas.

As ações de gestão estão contempladas no Programa de Controle de Obras.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

Considerando-se a possibilidade positiva da aplicação das ações de gestão (de controle, mitigação), bem como a alta eficácia destas, o impacto é considerado de baixa relevância.

B) Indução de Processos Erosivos e Assoreamento

A supressão da vegetação, a limpeza dos terrenos e a movimentação de terra para abertura de estradas de acesso, estradas secundárias, estradas divisórias, aceiros, valas, canais e da área agrícola e industrial provocarão modificações dos terrenos e alteração no sistema de drenagem natural, expondo os solos e propiciando a instalação de processos erosivos com consequente geração de sedimentos que podem causar o assoreamento de linhas de drenagem intermitente e córregos que drenam a área do empreendimento.

De acordo com a caracterização do empreendimento haverá movimentação de terra onde se estima que o material de escavação da planta industrial será usado no aterro da área industrial, o material de escavação de canais será usado no aterro de canais e na regularização de estradas.

Haverão depósitos lineares temporários formados com o material dos canais. Estes serão progressivamente desmontados à medida que os aterros dos canais e estradas forem executados. Parte do material será também poderá ser encaminhado para as áreas agrícolas.

Processos erosivos poderão surgir durante esta fase prevista de movimentação de materiais terrígenos inservíveis (solos de alteração, rochas alteradas). Os solos expostos ficam assim vulneráveis à ação mecânica das gotas de chuva, ao escoamento pluvial difuso e ao escoamento pluvial concentrado, potencializando a formação de sulcos e ravinas.

Os solos da camada fértil serão estocados temporariamente e serão utilizados nas áreas agrícolas ou posteriormente na recuperação de áreas degradadas.

A abertura de acessos aos locais onde serão implantadas as torres da linha de transmissão de energia elétrica prevista e a execução de terraplenos como plataformas para os trabalhos de fundação (por meio de sapatas, tubulões ou estacas raiz) e construção destas torres em terrenos de cotas mais elevadas, poderão igualmente provocar alterações, como as acima citadas, e resultar em processos erosivos e assoreamento.

O assoreamento de cursos d'água provoca redução de sua capacidade de vazão, podendo gerar extravasamentos quando em períodos de chuva. O assoreamento pode também ocasionar redirecionamentos dos fluxos hídricos, com concentração do escoamento em direção a uma das margens, situação em que esta fica sujeita à erosão, transferindo, assim, progressivamente, o assoreamento para trechos a jusante.

O escoamento das águas superficiais em terrenos compactados pelo tráfego de veículos e máquinas também propiciará o desenvolvimento de processos erosivos. Esta compactação superficial poderá reduzir a infiltração das águas pluviais, concentrando-as em fluxos, o que favorece o aparecimento de sulcos e ravinas em superfícies mais suscetíveis.

As águas pluviais, que na região estão condicionadas a um regime de precipitação torrencial concentrado durante o período chuvoso, provocam a desagregação das partículas do solo exposto, gerando partículas menores, e promovem seu transporte por escoamento superficial laminar ou concentrado, gerando sulcos erosivos e ravinas, respectivamente, na superfície do terreno.

Avaliação do Impacto

Considerando as premissas acima este impacto foi avaliado como:

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto e Médio
Probabilidade	Certo	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

O relevo aplanado da gleba é um fator atenuante na deflagração de processos erosivos e de conseqüente assoreamento de cursos d'água. Apesar disso, o diagnóstico elaborado mostrou que os aspectos degradacionais relacionados a processos erosivos são significativos na região, ocorrendo em desníveis do terreno e junto à cabeceiras de drenagem, sendo decorrentes provavelmente de retomada de erosão.

Deve-se, à medida do possível, realizar a supressão da vegetação, a limpeza dos terrenos e o movimento de terra em períodos de estiagem e promover-se sua drenagem superficial e consolidação por trechos, assim que concluídos. A limpeza dos terrenos e supressão da vegetação deverá ser feita paulatinamente, à medida das necessidades imediatas de áreas de plantio, mantendo-se as demais áreas intocadas. Há que se ressaltar que a atividade de supressão de vegetação é dividida em várias operações dentre elas a derrubada de árvores que deverá ocorrer na estação chuvosa.

Ao longo das estradas, principalmente estradas secundárias representadas por carregadores divisores de talhões e carregadores divisores de grupos de talhões, serão construídos, a intervalos regulares, abaulamentos ou ondulações transversais ao leito estradal e tanques escavados laterais ao mesmo, medidas que visam o amortecimento da velocidade de águas de enxurradas e a contenção de suas vazões, respectivamente, impedindo assim a

deflagração de processos erosivos decorrentes de escoamento concentrado de águas pluviais.

Recomenda-se que os solos expostos, por conta das obras, sejam revestidos com gramíneas/leguminosas de espécies adaptadas e aclimatadas à região, evitando assim erosões e instabilidades decorrentes do empastilhamento (expansão, fragmentação). Dá-se destaque para os litotipos Neossolos Litólicos, arenitos e rochas sedimentares.

Ainda que não esteja prevista a formação de pilhas ou leiras de solos orgânicos ou não, devido a sua utilização em áreas agrícolas e aterros, caso as mesmas ocorram, recomenda-se a cobertura dos solos estocados temporariamente, com vegetação morta e a implantação de um sistema de drenagem periférico provisório às mesmas, de forma a proteger suas superfícies expostas de processos erosivos decorrentes da ação das chuvas.

Os terraplenos a serem escavados para a construção das torres da LT deverão ter ligeira inclinação para a base do talude de corte, ao longo do qual deverá ser implantada canaleta meia-cana direcionada à escada hidráulica e esta à eventual caixa de dissipação de energia, caso os terrenos de entorno apresentem declividades mais significativas. O terraplano deverá ser revestido com gramíneas.

No que se refere a assoreamento, recomenda-se a instalação de sistema de drenagem provisório (caixa de contenção de sedimentos) ou diques de enrocamento construídos com materiais pétreos (diabásio ou arenito coeso) nas extremidades de jusante das estradas, longitudinalmente aos cursos d'água, com o objetivo de impedir/reduzir o transporte de sedimentos aos mesmos, minimizando assim tanto sua ocorrência quanto sua magnitude.

Implementação dos Programas de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Recuperação de Áreas Degradadas, constituídos por procedimentos relacionados à disposição adequada de solos excedentes das obras, de reafeiçoamento de terrenos, drenagem superficial, revegetação e monitoramento ambiental dos processos degradacionais.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Média

As medidas propostas apresentam médio grau de resolução e como o impacto foi avaliado como de média magnitude, este pode ser considerado como de média relevância para o empreendimento.

C) Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia está localizado na bacia do rio Parnaíba. Sua área de influência indireta (AII) abrange sub-bacias contribuintes da margem direita do Parnaíba (riacho da Prata, rio Gurguéia, riacho da Corrente, entre outras drenagens diretas afluentes ao reservatório do AHE Boa Esperança). Inclui também o rio Parnaíba a jusante da barragem de Boa Esperança e o braço desse

reservatório formado pelo riacho Barra do Rancho, onde está prevista a captação de água do projeto.

Com exceção do rio Parnaíba, do rio Gurguéia e do baixo curso do riacho da Prata, a maior parte dos corpos hídricos que drena a AII é intermitente, mantendo escoamento superficial apenas no período chuvoso. Assim, a disponibilidade hídrica na AII é atribuída, em grande parte, pelas vazões do rio Parnaíba que são regularizadas pelo reservatório de Boa Esperança.

Durante a estiagem, os leitos secos dos rios assumem a função de uso do solo adjacente, especialmente para pastagem, servindo ainda como vias de acesso regional. Com as chuvas, esses cursos d'água voltam a manter articulação pelo fluxo de águas nos canais de drenagem, passando a se tornar veículo direto de dejetos e demais compostos que permanecem concentrados no seu leito na estiagem.

As precipitações que ocorrem sobre o solo exposto propiciam também o aporte de sólidos, acentuando os níveis de cor e de turbidez das águas, sobretudo nos trechos de corpos d'água destituídos de mata ciliar. Dessa forma, os rios perenes tendem a se tornar importantes receptores de carga de sólidos e de nutrientes, processo que tende a ser intensificado pela inserção do empreendimento nessa área.

As alterações na qualidade das águas são passíveis de ocorrer principalmente devido ao aporte de cargas difusas transportadas pelos sedimentos.

Aporte de Cargas Difusas

Durante a implantação do empreendimento, algumas atividades como a limpeza dos terrenos e a movimentação dos solos para o plantio, para construção de canais de irrigação, vias de acesso, linha de transmissão, entre outros, poderão favorecer o fluxo de sedimentos aos corpos d'água, sobretudo no período chuvoso. Além de intensificar o processo de assoreamento dos rios perenes, o transporte de sólidos propicia o arraste de nutrientes minerais e de dejetos de animais presentes no solo, alterando a qualidade das águas superficiais.

Na fase de implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, haverá geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos de origem sanitária nos canteiros de obras (refeitórios, sanitários e áreas administrativas) e nas áreas de manejo do solo. Caso não sejam executadas as medidas de controle adequadas, essas cargas poderão ser lixiviadas e alcançar os corpos hídricos, causando poluição e contaminação das águas.

Avaliação do Impacto

A alteração da qualidade das águas superficiais pelo aporte de cargas difusas é um impacto negativo, provável, de ocorrência em médio prazo, disperso, reversível, intensificador e temporário. Esse impacto é de pequena magnitude, devido à topografia plana da área do polo agrícola e à vegetação marginal dos rios perenes que, embora alteradas, constituem uma barreira natural ao fluxo de materiais gerados na respectiva bacia de drenagem.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direto	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		
Qualitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

Como medida mitigadora de caráter geral, são recomendadas ações para evitar o transporte de sedimentos aos corpos d'água, como a manutenção das obras de contenção, drenagem e proteção superficial dos solos para evitar a ocorrência de focos erosivos, compreendendo inspeção visual periódica das áreas de corte e aterro e dos sistemas de drenagem pluvial. As medidas estão previstas no Programa de Controle de Obras.

Considera-se de suma relevância manter os leitos dos riachos intermitentes permanentemente limpos durante a estiagem, com retirada constante de galhos e restos de vegetação suprimida, solos inertes, ou qualquer tipo de material usado nas obras, evitando que esses resíduos sejam incorporados ao fluxo das águas na época chuvosa. Recomenda-se também o replantio de matas ciliares, conforme indicado no Programa de Proteção e Compensação de APPs.

Como medidas de controle os efluentes líquidos domésticos serão tratados em um conjunto de estações compactas, localizadas na área do canteiro de obras, que são rapidamente montadas e podem ser facilmente desmontadas e alocadas em outras frentes de obras e comercializadas no fim das obras. As equipes de campo locadas em áreas mais afastadas utilizarão banheiros químicos dispostos em número adequado em cada frente de trabalho.

Os efluentes sanitários serão direcionados à Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). A água será inserida no sistema de irrigação, conforme padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 430/11, e posteriormente serão lançados no solo para umectação de vias. As medidas são previstas no Programa de Gestão de Efluentes Líquidos

Com relação aos resíduos sólidos será implantada a coleta seletiva e destinação adequada de resíduos sólidos, de acordo com o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

Os resíduos sólidos (lodo) serão coletados por empresas especializadas, que darão destinação final em locais devidamente licenciados.

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos prevê o acompanhamento da qualidade dos sistemas hídricos.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alto
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

D) Alteração das Propriedades Físico-Químicas do Solo e Qualidade das Águas Subterrâneas.

Este impacto está associado às atividades de manutenção e abastecimento de veículos e maquinários, manuseio de substâncias potencialmente contaminantes (óleos, graxas, solventes, combustível, insumos, entre outros), armazenamento de resíduos sólidos e insumos, rede de esgoto, tratamento de efluentes domésticos – ETE.

Mesmo sendo aplicadas medidas de controle e gestão em todas estas atividades, existe a possibilidade de ocorrência de eventuais vazamentos, o que pode contaminar o solo e conseqüentemente a água subterrânea.

Por outro lado, o aquífero na região apresenta baixa vulnerabilidade conforme apresentado no diagnóstico.

A manipulação de substâncias potencialmente poluidoras (combustível, óleos e graxas) ocorrerá, principalmente, nas oficinas de manutenção e nos postos de abastecimentos, sendo que estas áreas serão impermeabilizadas e disponibilizarão de bacia de contenção com destinação do efluente para a caixa separadora de água e óleo. A caixa separadora será inspecionada periodicamente e limpa sempre que necessário, sendo o resíduo oleoso encaminhado para empresas especializadas, assim como qualquer outro material contaminado (como estopas, panos, etc.).

O armazenamento de resíduos sólidos será realizado em baias sinalizadas permitindo o armazenamento individualizado dos resíduos de diferentes classes até a sua destinação final adequada. Estas áreas serão impermeabilizadas.

O esgoto doméstico proveniente de todas as edificações a serem construídas serão coletados e encaminhados para a estação de tratamento de esgoto sanitário (ETE), pós-tratamento serão utilizados para a irrigação de áreas agrícolas.

As boas práticas descritas acima visam o adequado funcionamento do empreendimento, porém podem ocorrer vazamentos acidentais nestas instalações contaminando o solo e atingindo as águas subterrâneas.

Avaliação do Impacto

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto/Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direto/indireto	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizado	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água subterrânea (Resolução Conama 396/08)		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

- Ações de controle
 - Treinamento contínuo dos profissionais que manipulam substâncias com potencial poluidor;
 - Impermeabilização das áreas de oficina e posto de abastecimento e implantação do sistema de coleta de efluente com caixa separadora de água e óleo;
 - Manutenção preventiva de máquinas e veículos;
 - Construção de bacia de contenção com capacidade compatível com o volume total estocado dos insumos potencialmente contaminantes, além da impermeabilização desta área.
 - Contratação de empresa especializada para destinação adequada de resíduos oleosos e lodo bem como material contaminado com tais resíduos;
 - Armazenamento adequado dos resíduos sólidos;
 - Implantação do Programa de Gestão de Efluente Líquido; e
 - Implantação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.
- Ações de mitigação
 - No caso de vazamentos de substâncias contaminantes (combustíveis, óleos e graxas), recolher o solo e encaminhá-lo para tratamento.
- Ações de monitoramento
 - Realização de vistorias periódicas identificando presença de combustíveis, óleos ou graxas sobre o solo; e
 - Realização de vistorias periódicas para a verificação da integridade das estruturas de contenção, estocagem, impermeabilização e de passagem de produtos, insumos, resíduos e efluentes;
 - Realização de vistorias periódicas às estruturas de contenção, caixas separadoras de água e óleo, etc.;
 - Manutenção dos registros das vistorias com data, responsável, situação identificada e soluções;

As ações de gestão para este impacto estão previstas nos seguintes programas

- Plano de Controle de Obras;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS); e
- Programa de Gestão de Efluentes Líquidos;

Considerando-se a avaliação acima, de média magnitude, e a possibilidade positiva da aplicação das medidas (de controle, mitigação e monitoramento), bem como a alta eficácia destas, o impacto é considerado de baixa relevância.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

7.2.2.2. Meio Biótico

A) Redução da Cobertura Vegetal Nativa

Conforme apresentado no mapeamento do uso do solo sobre imagem de satélite, mais de 80% da AID do empreendimento é recoberta por vegetação nativa de Cerrado *stricto sensu* e cerca de 5% da área é recoberta por Formações Florestais, que incluem a Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Carnaúba e Floresta Ombrófila Aberta.

As atividades da supressão de vegetação nativa ocorrerão na Fase de Implantação do empreendimento, nas áreas previamente delimitadas para uso agrícola e industrial. É prevista a supressão de 38.533 hectares de Cerrado *stricto sensu* fora de APP, considerando as áreas atualmente já comprometidas (34.184,99 ha) e as futuras áreas a serem incorporadas, o que resultará em um volume madeireiro estimado de 1.600.000 m³, considerando o volume de 41,56 m³/ha conforme resultado do estudo fitossociológico realizado pela STCP, 2010.

Vale ressaltar que, de acordo com a Lei Estadual nº 3.888, de 26/09/1983, fica proibida a derrubada de duas espécies de palmeiras presentes na AID e ADA: babaçu (*Orbignia martiana*, hoje válido o nome de *Attalea speciosa*) e carnaúba (*Copernicia cerifera*, hoje válido o nome de *Copernicia prunifera*). No entanto, tais espécies serão preservadas, uma vez que ocorrem em áreas úmidas ou marginais a elas, dentro de APP. Já a espécie *Myracrodun urundeuva* (aroeira do sertão), considerada ameaçada de extinção pela listagem do Ministério do Meio Ambiente (Instrução Normativa MMA nº 06/2008), é encontrada no cerrado *stricto sensu* presente tanto na ADA quanto na AID. Segundo STCP (2010) a densidade desta espécie é de 1,24 indivíduos/ha.

De forma ampla, o desmatamento promove diretamente a ocorrência da fragmentação da paisagem, redução da diversidade e acelera o risco da extinção de espécies ameaçadas. Além de seu impacto direto no componente vegetal, o desmatamento promove uma mudança significativa na forma de atuação dos agentes causadores da atividade erosiva, principalmente nos solos e sobre a estrutura rochosa, refletindo-se na qualidade da água presente nos corpos hídricos.

Por conta das atividades de supressão de vegetação, haverá a geração de resíduos vegetais, os quais devem ser destinados de forma adequada para que haja a prevenção de possíveis impactos gerados pelo acúmulo do material.

Assim, toda perda de vegetação natural é considerada um impacto relevante, principalmente por conta da situação de fragmentação encontrada atualmente no Cerrado Brasileiro.

Avaliação do Impacto

A redução da vegetação nativa é um impacto negativo, de ocorrência certa e em curto prazo, causado pelo empreendedor, irreversível, de caráter permanente e localizado.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizado	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Supressão de 38.533 hectares de vegetação		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Considerando a supressão de 38.533 hectares de vegetação nativa de Cerrado *stricto sensu* localizada em fragmentos florestais na ADA (propriedades já comprometidas) e a comprometer com o empreendimento, a compensação desta perda, será realizada na forma exigida pela legislação ambiental vigente.

As ações discriminadas abaixo estão previstas nos Programas de Proteção das APPs e Reserva Legal e no Programa de Resgate de Flora.

- **Ações de mitigação**
 - As Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente deverão ser preliminarmente delimitadas por aceiros e bem como sinalizadas para evitar algum avanço inoportuno das máquinas quando da realização *ad* supressão de vegetação, assim como, a área deverá ser fiscalizada constantemente pela equipe do Polo Integrado de Alimento e Bioenergia;
 - Localizar o canteiro de obras em áreas que serão utilizadas pelo projeto, buscando a redução interferências em áreas preservadas;
 - Utilizar traçado de estradas e características técnicas de construção adaptadas às condições ambientais e paisagísticas locais, evitando, sempre que possível, áreas instáveis e ecologicamente importantes;
 - Buscar implantar corredores de florestas/ cerrado que conectem as APPs às reservas legais da propriedade, bem como aquelas de áreas adjacentes;

- Realizar capacitações em educação ambiental junto à população local e trabalhadores envolvidos no empreendimento com temas que tenham como foco à importância de cuidados constantes para prevenção de incêndios nas áreas agrícolas;
 - Implantação do Programa de Resgate de Flora com instalação de viveiro de produção de mudas.
- Ações de compensação
- Recuperação de áreas de preservação permanente desprovidas de vegetação nativa, com planos de reflorestamento, enriquecimento florestal ou autorregeneração, de acordo com a situação de cada área a ser recuperada (Programa de Proteção e Compensação de APPs);
 - Promover o plantio da espécie *Myracrodun urundeuva* (aroeira do sertão) dentro das áreas de cerrado a serem preservadas em APP e Reserva Legal.
 - Utilizar as mudas produzidas no viveiro implantado com o material genético vegetal resgatado das áreas de supressão vegetal (Programa de Resgate de Flora)

As medidas indicadas são de responsabilidade do empreendedor e tem o intuito de amenizar a ocorrência do impacto citado.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Alta

As medidas propostas apresentam médio grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de grande magnitude, este pode ser considerado como de alta relevância.

B) Interferências em Áreas de Preservação Permanente

São consideradas APPs as áreas ao redor de nascentes, de brejos e várzeas e ao longo de cursos d'água, tal como definidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Além disso, são consideradas APPs as áreas ao longo de rodovias, conforme Lei Estadual nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000.

Conforme mapeamento de uso do solo realizado para a ADA do empreendimento, as APPs existentes dentro das propriedades atualmente comprometidas com o empreendimento correspondem a cerca de 4% da área total, onde aproximadamente 47% é constituída de Cerrado *stricto sensu* e 36% de formações florestais, ou seja praticamente 83% das APPs são constituídas de cobertura vegetal.

De acordo com o projeto está prevista a intervenção em APPs, devido à passagem dos canais de irrigação, adutora e linha de transmissão. Esta intervenção ocorrerá de maneira pontual e nos locais previamente autorizados pelo órgão ambiental competente.

Do ponto de vista ambiental, as APPs são de extrema importância para conservação do solo e para a qualidade dos recursos hídricos, retendo o escoamento superficial da água no solo

após a ocorrência de chuvas. Essas áreas têm sido consideradas como corredores importantes para o movimento da fauna ao longo da paisagem, assim como para a dispersão vegetal (Triquet et al., 1990; Gregory *et al.*, 1992).

Conforme Art. 19 da Lei Estadual nº 5.178/2000 é proibida a supressão parcial ou total da cobertura florestal nas APPs de que trata a Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal, que revoga a Lei nº 4.771/65), salvo quando necessária a execução de obras, planejamento ou projetos de utilidade ou interesse social, mediante prévia autorização do poder público federal, e elaboração de EIA-RIMA e licenciamento dos órgãos competentes. Também nesse sentido dispõe o art. 8º do Novo Código Florestal, que além das hipóteses de utilidade pública ou interesse social, também é permitida a intervenção de APP em situações de baixo impacto ambiental, previstas no art. 3º, inciso X da Lei, tais como: abertura de pequenas vias de acesso interno; implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga; construção e manutenção de cercas na propriedade; entre outras.

Avaliação do Impacto

A interferência em Área de Preservação Permanente é um impacto negativo, de ocorrência certa, de curto a médio prazo, intensificado pelo empreendedor, irreversível, de caráter permanente e localizado.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto
Probabilidade	Certo	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizado	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	-		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

A supressão de vegetação em APP será compensada com a recuperação de ecossistema semelhante, para que se garanta a evolução da ocorrência de processos ecológicos, na forma prevista pela legislação federal e estadual vigentes.

A recuperação das APPs será objeto do Programa de Proteção e Compensação de APPs, o qual será detalhado na fase de PBA, quando então as áreas a serem recuperadas serão ajustadas de acordo com cada situação. É previsto ainda o Programa de Resgate de Flora o qual deverá contribuir com o programa mencionado acima.

As APPs deverão ser preliminarmente delimitadas por aceiros e bem sinalizadas para evitar avanços inoportunos das máquinas que realizarão a supressão de vegetação fora destes locais, assim como, a área será fiscalizada e monitorada constantemente pelo empreendedor.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixo

C) Interferência Sobre a Fauna Nativa

A área de estudo apresenta fragmentos de Cerrado bem preservados e espécies da fauna sensíveis à presença humana, assim como espécies sob ameaça e endêmicas. Desta forma, os remanescentes de vegetação nativa têm um papel importante na manutenção, abrigo e conservação da fauna associada.

A supressão de vegetação, obras de terraplenagem para movimentação dos solos, construção dos canais de irrigação, construção de estradas e acessos, bem como o fluxo de veículos e equipamentos previstos para ocorrerem na fase de implantação do empreendimento, deverão causar uma série de impactos na fauna, a exemplo da diminuição na riqueza de espécies, modificação do comportamento animal, fragmentação e isolamento de habitats e populações, dispersão de espécies exóticas, afugentamentos e migrações da fauna associada, acidentes relacionados a atropelamentos da fauna associada, entre outros.

Algumas espécies de aves habitantes de interior de mata, principalmente aquelas de pequeno porte que ocupam o estrato inferior, podem encontrar dificuldades em deslocar-se por grandes extensões de áreas abertas, sendo também prejudicadas pela barreira imposta pelas futuras áreas agrícolas, principalmente de cana-de-açúcar e tomate. Mesmo as espécies que apresentam condições de cruzar essas áreas podem ter seu deslocamento dificultado pelo tráfego de veículos e máquinas, que quando não as afugentam pelo ruído podem causar a morte por atropelamento, que representam uma das maiores causas de morte de animais silvestres em áreas antropizadas.

A substituição de áreas de cerrado por áreas agrícolas cria paisagens inadequadas para a fauna, com evidentes alterações na composição das comunidades animais. Assim como pode ocorrer a extinção local de espécies dependentes de grandes áreas em ambientes florestados. Algumas espécies animais podem ser beneficiadas pela fragmentação, seja pela exclusão de espécies concorrentes, aumento na oferta de presas ou na facilidade de captura ou ainda, pela maior disponibilização de recursos alimentares típicos da agricultura.

São vários os efeitos da fragmentação sobre as comunidades de aves. Bandos mistos podem ter sua estabilidade, riqueza, tamanho e composição alterados em decorrência deste processo e do tamanho das formações vegetais remanescentes. Willis (1979) relatou que aves escaladoras de troncos e galhos, a exemplo das famílias *Picidae* e *Dendrocolaptidae* presentes na área de estudo, são as que mais rapidamente desaparecem.

Aves dependentes de mata tendem a desaparecer nos menores remanescentes, enquanto outras como as granívoras, podem ser favorecidas com o isolamento dos fragmentos, pelo aumento da área de bordas, habitats mais utilizados por estas últimas (Anjos, 1998).

A fragmentação ou supressão da vegetação da área do empreendimento poderá causar alterações na diversidade de espécies de aves que terão efeito sobre as taxas de polinização, dispersão de sementes e também sobre a estrutura das comunidades de invertebrados que lhes servem de alimento, como os insetos.

Dentre as espécies mais suscetíveis ao atropelamento, comuns em áreas peridomiciliares, pode-se citar os tatus (*Euphractus sexcinctus* e *Dasyurus novemcinctus*), o Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), lagartos, serpentes, entre outros, além de uma série de aves notívagas (particularmente as das famílias Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae).

Devido aos ruídos originários de veículos e maquinários na fase de obras, aves mais sensíveis poderão evitar as áreas do empreendimento, assim como prejudicar a comunicação sonora de anfíbios e aves, hábito comum na reprodução dessas espécies.

A atividade de supressão de vegetação para construção das obras de infraestrutura de irrigação, adutora, linha de transmissão, indústria, induz a perda de habitat, podendo ser acompanhados da eliminação de alguns indivíduos de espécies fossoriais, como, p.ex., lagartos e cobras que têm estas áreas como ambiente de formação de ninhos e tocas.

Avaliação do Impacto

A interferência sobre a fauna nativa tem natureza negativa, de ocorrência certa, irreversível quando da perda de habitat, mas reversível pelo afugentamento e atropelamento, de curto a médio prazo, causada pelo empreendedor de forma indireta pela supressão e afugentamento e direta pelo atropelamento, dispersa e permanente quando da perda de habitat e temporária devido ao atropelamento e afugentamento.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto / Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Irreversível / Reversível
Ordem	Direta / Indireta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente /Temporário
Magnitude			
Indicador	Diminuição na riqueza de espécies nativas		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

O Programa de Exploração Florestal elaborado pelo empreendedor prevê a operação de derrubada da vegetação em linhas paralelas evitando-se círculos concêntricos, com o objetivo de garantir o escape da fauna local. A direção e o avanço da operação de derrubada deverão ocorrer sempre no sentido de outras áreas de vegetação natural, para que os animais possam ser direcionados para esses refúgios fora da área alvo de desmate.

Além dessas ações, é recomendado para a proteção da fauna:

- Adoção de planejamento durante a supressão da vegetação de modo que as frentes de desmate sigam no sentido de afugentar a fauna para áreas preservadas;
- Implantação de um Programa de Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna durante a Supressão de Vegetação, que deverá ser responsável pelo afugentamento e

resgate principalmente daquelas espécies que apresentam baixa capacidade de locomoção (serpentes);

- Para redução do risco de atropelamento e possível morte de animais em fuga, durante a instalação do empreendimento, sugere-se a instalação de placas de trânsito de orientação quanto à velocidade máxima permitida e à presença de animais na área, além do controle de velocidade nas vias internas e de acesso à área;
- Plantio de espécies frutíferas, nativas ou não, com o intuito de fornecer um recurso alimentar extra para a fauna silvestre;
- Não depositar entulhos e lixo na área do empreendimento, pois a fauna silvestre pode ser atraída por esses recursos;
- Para proteção da fauna sugere-se um trabalho de educação ambiental com os funcionários da obra com temas cujo foco será a legislação ambiental pertinente, no quesito caça e apreensão sobre a fauna local;
- Proibir e conscientizar os funcionários sobre a matança de animais, a exemplo de serpentes, que devem ser alocadas para áreas de mata, com os devidos cuidados;
- Manejo adequado da vegetação nativa e recuperação de novas áreas tendo em vista a estreita relação entre fauna e flora nativas. Essa necessidade será atendida no Programa de Proteção e Compensação de APPs, a ser implantado na área;
- Implementação de um Programa de Monitoramento de Fauna.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Alta

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de grande magnitude, este pode ser considerado como de alta relevância.

D) Alteração nas Comunidades Aquáticas (Ictiofauna)

Conforme apresentado no diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, verifica-se que a estrutura das comunidades aquáticas está fortemente condicionada ao regime hidrológico regional. No geral, a qualidade dos corpos d'água perenes e intermitentes que drenam a área do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia apresentam características físicas, químicas e microbiológicas condizentes com os padrões estabelecidos pela legislação, o que favorece a manutenção da biota aquática. Atualmente as principais fontes de poluição na AID e na ADA são de origem difusa, resultantes das áreas de pastagem e de cultivos agrícolas de subsistência.

Apesar da boa qualidade da água dos cursos d'água, a riqueza de peixes observada nas áreas de influência do empreendimento é baixa, com o predomínio de espécies de pequeno porte, carnívoras e de baixa vulnerabilidade, que pode estar associado aos impactos já observados nesta bacia, tais como alterações na mata ciliar, assoreamento e implantação de reservatórios para geração de energia elétrica.

O assoreamento dos corpos d'água pode ocorrer devido às atividades de supressão da vegetação, limpeza dos terrenos, movimentação de terra, abertura das vias de acesso, circulação de máquinas e veículos, entre outras ações desencadeadoras de processos erosivos.

Os sedimentos gerados por estas fontes podem ser carreados, pelo escoamento superficial, para os corpos d'água adjacentes alterando seus padrões de qualidade, sobretudo em relação à concentração de sólidos em suspensão e dissolvidos, podendo elevar os níveis de cor e de turbidez das águas e promover interferências na estrutura da biota aquática. Podem acarretar também mudança da morfologia dos rios, afetando a disposição dos habitats aquáticos utilizados pelas comunidades de peixes bentônicos.

A manipulação, o armazenamento ou a disposição inadequada dos resíduos sólidos (industriais e domésticos) poderá levar a contaminação do solo e a infiltração de contaminantes químicos e orgânicos nos aquíferos, que quando carreados para os corpos d'água superficiais também poderão comprometer a qualidade das águas e a biota aquática.

Com a implantação do ponto de captação de água do reservatório de Boa Esperança, destinada à irrigação do empreendimento, está prevista a retirada de vegetação de matas ripárias ou de galeria, que darão espaço aos dutos captadores e direcionadores de água para o sistema de irrigação, gerando um desequilíbrio na comunidade ictiofaunística.

Avaliação do Impacto

A interferência na ictiofauna é um impacto negativo, de ocorrência provável, de curto a médio prazo, intensificado pelo empreendedor, indireto, reversível, de caráter temporário e disperso.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto / Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Riqueza de espécies e padrões CONAMA 357/2005		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

- Ações de mitigação e monitoramento
 - Implantação do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, para evitar contaminação de solos e aquíferos.
 - Instalação de bacias de contenção provisórias em conjunto com os sistemas de drenagem, para retenção de sedimentos durante a obra;

- Execução da supressão da vegetação, dentro das normas técnicas e legais, bem como a recuperação de áreas degradadas, entre outras medidas previstas no Programa de Controle das Obras;
- Implementação do Programa de Monitoramento da Fauna, somado ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos e Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Implementação de um Programa de Educação Ambiental para a compreensão da importância da preservação de solos, águas subterrâneas e da qualidade dos corpos hídricos;
- Implantação do Programa de Proteção e Compensação de APPs.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de média magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância.

E) Alteração nas Comunidades Aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton e invertebrados bentônicos).

A alteração das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e de invertebrados bentônicos poderá ocorrer pela introdução de cargas difusas e pontuais nos cursos d'água que drenam a área de influência do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

O manejo do solo praticado de forma inadequada, associado à supressão da mata ciliar, principalmente no período chuvoso, favorece os processos erosivos, formando caminhos preferenciais nos terrenos e permitindo que sólidos, nutrientes minerais (como o fósforo) e coliformes fecais (presentes nos dejetos de animais) alcancem os cursos d'água, alterando os padrões de qualidade da água, com reflexo sobre as comunidades aquáticas (planctônicas, bentônicas e macrófitas aquáticas).

Esse processo poderá ocorrer durante a implantação do empreendimento devido à supressão de vegetação e pelas atividades inerentes às obras civis, tais como limpeza dos terrenos, movimentação dos solos, implantação dos canais de irrigação, adutoras e linhas de transmissão (travessias), sobretudo na época de chuvas.

Esse transporte de sólidos gerados na bacia de drenagem poderá ocasionar o aumento da turbidez e o assoreamento desses cursos d'água, reduzindo a diversidade de microhabitats para os invertebrados bentônicos e afetando a produtividade desses ecossistemas aquáticos, com reflexos negativos sobre a estrutura taxonômica e funcional das comunidades planctônicas e bentônicas.

Adicionalmente, eventual aporte de resíduos sólidos nessa fase de implantação, caso não sejam executadas as medidas de controle adequadas, poderão aumentar o nível de poluição

e de contaminação dos corpos hídricos receptores, ocasionando na biota aquática redução de táxons sensíveis e predomínio de tolerantes, assim como proliferação de algas e cianobactérias.

Avaliação do Impacto

A alteração das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e de invertebrados bentônicos é um impacto negativo, provável, de ocorrência no curto/médio prazos, direto, reversível, intensificado pelo empreendimento e temporário. O impacto é considerado de média magnitude em função de existência de poucos rios com escoamento superficial permanente e pela possibilidade de controle das fontes de emissão de poluentes e dos processos erosivos e de assoreamento, o que implicará na manutenção dos padrões da qualidade da água.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto e médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireto	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Estrutura da biota aquática		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

São apropriadas para esse impacto as mesmas medidas propostas para evitar o transporte de sedimentos e o aporte de cargas difusas nos corpos d'água, anteriormente descritas. Está prevista também a implantação do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, associado ao Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos, o que permitirá a tomada de ações preventivas e corretivas durante toda a fase de instalação e também de operação do projeto.

A implantação do Programa de Proteção e Compensação de APPs também deverá contribuir para a minimização do carreamento de sedimentos, evitando alterações na qualidade ambiental dos corpos d'água e biota.

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e poderão reduzir o impacto, que poderá ser classificado como de baixa relevância.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alto
Grau de Relevância do Impacto	Baixo

7.2.2.3. Meio Socioeconômico

A) Incremento das demandas sociais e pressão sobre os serviços públicos

Conforme indicado no diagnóstico, no capítulo dinâmica demográfica, tanto os municípios da Área de Influência Direta (AID) como naqueles componentes da Área de Influência Indireta, (AI) cresceram na década 2000-2010 a taxas menores do que a média estadual e brasileira. Em especial os municípios de Guadalupe e Jerumenha foram os que mais passaram por taxas negativas de crescimento de população, conforme indicado no quadro a seguir.

Localidades	População Total			Taxa de crescimento anual
	2010			2000 - 2010
	Total	Rural	Urbana	
AID	76.804	10.678	66.126	0,41%
Floriano	57.690	7.720	49.970	0,55%
Guadalupe	10.268	426	9.842	-0,04%
Jerumenha	4.390	1.191	3.199	-0,28%
Marcos Parente	4.456	611	3.845	0,41%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2012.

O quadro acima denota uma evasão de pessoas destas localidades, provavelmente devido a busca de oportunidades de trabalho.

Com a implantação do empreendimento prevê-se um aumento do fluxo migratório principalmente para os municípios de Guadalupe e Jerumenha que são as localidades mais próximas do empreendimento e, portanto mais habilitadas para receber os trabalhadores, bem como para a instalação dos alojamentos.

Nesta fase de acordo com o histograma prevê-se a criação de considerando-se o histograma de contratação durante o período da obra calculou-se a média anual de 362 trabalhadores atuando na obra durante o período de implantação de quatro anos, considerando-se o pico de 3213 trabalhadores (4º trimestre do 3º ano construtivo), pois os demais trimestres terão o contingente reduzido.

Há que se ressaltar que estes números poderão ser ainda mais elevados considerando-se fluxos indiretos, ou seja, pessoas que buscam oportunidades de trabalho na região em função da divulgação de notícias sobre o empreendimento.

O contingente de trabalhadores que virão com as empreiteiras e ou que venham de locais mais distantes por conta própria e sem família serão acomodados nos alojamentos previstos.

Há que se considerar que será dada a oportunidade para contratação de mão de obra local e que reside nas imediações. No entanto, é sabido que a mesma não irá suprir todas as demandas de mão de obra do empreendimento.

Espera-se, que ocorra a atração de trabalhadores com famílias para os municípios da ADA, no entanto entende-se que nesta fase serão gerados empregos temporários e rápidos, sendo

prevista a migração predominante de mão de obra de pessoas solteiras ou desacompanhadas.

Sabe-se ainda que atualmente o Programa Bolsa Família, por conta das exigências de adesão, tais como comprovação de matrícula escolar, tem sido um fator de retenção de famílias nas localidades de origem, desestimulando deslocamentos.

É oportuno notar que o cálculo de fluxos migratórios indiretos deverá ser realizado em fase mais avançada do ciclo de licenciamento, mais especificamente quando da elaboração do PBA, requerido para emissão de Licença de Instalação.

Considerando-se que Guadalupe possui 9.842 habitantes na área urbana e Jerumenha possui 3.199 habitantes na área urbana, acredita-se que com a instalação dos alojamentos nestas localidades e com a atração de outras pessoas haverá um aumento na demanda pelos serviços públicos, notadamente saúde e segurança pública, supondo-se que a sua oferta, notadamente pública oferecida pelos municípios e pelo Estado, não será incrementada na mesma velocidade, conseqüentemente haverá uma pressão sobre os equipamentos públicos existentes.

Avaliação do Impacto

O impacto foi considerado negativo posto que irá gerar efeitos adversos sobre as populações municipais e os migrantes. É de ocorrência certa e de curto e médio prazo, devendo ser deslançado nos primórdios da fase de implantação, momento previsto para contratação de mão de obra e continuará ocorrendo durante a etapa de operação. Foi avaliado como um impacto localizado, entendendo-se que poderá incidir especialmente sobre Guadalupe e/ou Jerumenha, podendo ser considerado como reversível, pois, de um lado o provimento dos serviços públicos municipais e estadual tende aumentar a sua oferta; e de outro o movimento migratório cessará após um período e se reverterá com a desmobilização e finalização das obras, portanto, com duração temporária durante a fase de implantação.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto e Médio Prazo
Probabilidade	Certo	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Indicadores de demanda pelos serviços públicos em relação à oferta - à capacidade de provimento dos equipamentos públicos existentes		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

A mitigação das pressões das demandas sociais requer atuação (i) no parque de moradias dos municípios escolhidas como destino dos fluxos migratórios; (ii) no âmbito dos serviços, em particular aqueles voltados ao atendimento de demanda por produtos alimentícios e vestuário, (iii) e principalmente na esfera dos serviços dedicados ao atendimento das

demandas sócias, notadamente públicos, nos setores de saúde, educação, segurança pública, saneamento, principalmente

Programa de Fortalecimento da Gestão Publica Local, dedicado a apoiar as prefeituras dos municípios para que incrementem em tempo hábil suas ofertas de serviços na medida da expansão das demandas, tendo em conta o aumento de seu patamar de receitas é o mais urgente. Medida que deve alcançar também entes públicos provedores estaduais.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Média

O grau de resolução obtido com a implantação do Programa de Fortalecimento da Gestão Publica Local tende a ser médio, pois a implementação não depende unicamente do empreendedor, que poderá atuar parcialmente em algumas necessidades, como as habitacionais, de lazer etc.; cabendo ao setor público municipal e estadual o provimento das demais, considerando a capacidade institucional local, bem como a vontade e decisão do poder publico local de aderir e cooperar com a iniciativa.

B) Incremento de Emprego

O aumento do número de empregos dos residentes na AID durante a fase de implantação decorrerá da necessidade de contratação de mão-de-obra localmente. As quantidades contratadas ao longo do período da obra são função de variáveis como: as especificações técnicas do projeto, a disponibilidade de mão de obra na região e seus graus de qualificação, os procedimentos das construtoras em relação às contratações locais, outros. De qualquer modo, é certo que haverá a contratação local de trabalhadores, principalmente daqueles com menor grau de qualificação profissional.

Estas contratações locais, em conjunto com os trabalhadores que fazem parte dos quadros de funcionários das construtoras que participarão do processo construtivo constituem o que se denomina conceitualmente de empregos diretos gerados pelo projeto. De acordo com as informações presentes na caracterização do empreendimento, considerando-se o histograma de contratação durante o período da obra calculou-se a média anual de 362 trabalhadores atuando na obra durante o período de implantação de quatro anos, mesmo considerando-se o pico de 3.213 trabalhadores (4 trimestre do 3º ano construtivo), pois os demais trimestres terão o contingente reduzido.

Entretanto, esta quantidade de trabalhadores assim definido, não se constitui na única forma de geração de empregos localmente, nos municípios da AID. Assim, é útil para efeitos de se conhecer como se comporta o mercado e quais são os modos pelos quais ocorre um incremento de emprego a partir do aumento da demanda em um determinado setor da economia, os conceitos expressos no modelo de geração de emprego do BNDES ¹.

¹ Ver Novas Estimativas do Modelo de Geração de empregos do BNDES – Sheila Naiberg e Roberto de Oliveira Pereira.

Prosseguindo-se, além do emprego direto gerado, ocorrerá também a geração de empregos indiretos² decorrentes da animação dos mercados locais em função da demanda por bens e serviços da construção que poderão ser satisfeitos localmente; itens como areia, madeira, combustível, entre outros. Assim, os setores provedores de tais bens experimentarão um aumento de demanda por seus produtos, o que poderá elevar seu patamar de empregos para satisfazer tais incrementos. A questão é que tais fornecedores poderão não estar situados nos municípios da AID, sendo que no caso de máquinas ou instrumentos mais complexos, por exemplo, tais bens são importados.

E, por fim, existe uma terceira onda de possível elevação do emprego nos municípios da AID, os denominados empregos induzidos ou de efeito-renda³ que surgem na medida em que o adicional de trabalhadores contratados direta e indiretamente demandam bens e serviços de consumo diversos, dos setores de alimentação, moradia, vestuário, transportes, entretenimento etc. O que poderá gerar novas ondas de contratações em tais setores. Novamente, tais fornecedores não se situam nos municípios da área de influência direta, sendo adequado supor que quanto maior a sua complexidade ou valor agregado, mais provável que provenham de polos industriais distantes.

No caso em estudo, o município de Floriano é o de maior porte econômico tal como observado no diagnóstico, contudo, pode-se considerar que parcela significativa destes incrementos de demanda por produtos mais complexos tenderão a ser suprido por produtores de outras regiões,

No âmbito deste estudo, é possível uma avaliação deste incremento do emprego apenas de modo qualitativo, a partir do histograma da construção e da verificação das populações economicamente ativas dos municípios da AID.

Assim, considerando-se os empregos diretos supridos localmente, supondo-se, por exemplo, que durante quatro anos em média seja a metade do indicado pelo histograma, 182 postos de trabalho, e em adição os indiretos e aqueles derivados do efeito renda que mesmo com menores chances no tocante ao fornecimento local dos mais complexos e de maior valor agregado certamente existirão, e comparando-se com o número de pessoas economicamente ativas da AID, conforme apresentado no relatório de diagnóstico e reproduzido a seguir, a resultante ainda assim deverá ser significativa, quando se verifica a pouca oferta local de mão de obra, principalmente nos municípios de Guadalupe, Jerumenha e Marcos Parente.

² Empregos indiretos correspondem aos postos de trabalho que surgem nos setores que fazem parte da cadeia produtiva uma vez que a produção de determinado bem estimula a produção de todos os insumos necessários à sua produção.

³ Em empregos de efeito renda correspondem aos postos de trabalho obtidos a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo. Esse consumo estimula o conjunto dos setores realimentando assim o processo de geração de emprego”.

Tabela 7.2-1 – População Economicamente Ativa, Ocupados e Desocupados.

Municípios	População Economicamente Ativa	População Economicamente Ativa - Ocupados	População Economicamente Ativa - Desocupados
Área de Influência Direta (AID)	34.462	31.962	2.500
Floriano	26.817	25.039	1.778
Guadalupe	4.463	4.160	303
Jerumenha	1.483	1.298	185
Marcos Parente	1.699	1.465	234

Fonte: Censo Demográfico 2010 - IBGE

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto positivo, de ocorrência certa, de curto e médio prazo, ou seja, a partir do início da fase de implantação. É considerado reversível e de duração temporária, pois ao final da obra o estímulo de demanda cessará. Sua interferência tem a forma intensificação e terá magnitude qualitativamente alta.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Curto e Médio Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	População Economicamente Ativa		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Na tentativa de absorver o possível em termos de mão de obra local, uma vez que a disponibilidade de PEA é muito baixa tanto em Guadalupe como em Jerumenha, localidades onde em princípio e por suposição seriam os provedores mais próximos de mão de obra, propõe-se o Programa de Capacitação de Mão de Obra. Também considerando as expectativas das prefeituras (ver capítulo predisposições expectativas), para geração de empregos localmente.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Baixa
Grau de Relevância do Impacto	Alta

As medidas propostas apresentam baixo grau de resolução, pois não existe, localmente, disponibilidade de mão de obra em quantidade suficiente demandada pelo empreendimento, e assim poderá ser reduzida a quantidade de trabalhadores a capacitar. Como impacto foi avaliado como de grande magnitude.

C) Incremento da Renda

Considerando a mão de obra utilizada durante o período construtivo e os salários pagos, por meio de consulta a RAIS que disponibiliza o salário médio pago para o trabalhador da construção civil em Floriano (trata-se do município polo e concentrador de mais de 90% dos empregos desse setor de atividade), pode-se estimar a resultante em termos da massa salarial resultante associada aos trabalhadores durante o período construtivo. Para tanto, é necessário se adotar o número médio de trabalhadores que atuarão na obra, considerando-se o histograma calculou-se a média anual durante o período de implantação (4 anos) e chegou-se ao valor de 362, mesmo considerando-se o pico de 3213 trabalhadores (4 trimestre do 3º ano construtivo), pois haverá muitos trimestres com contingentes reduzidos.

Salário Médio	Número de Meses Pagos no Ano	Número de Contratações Previstas-média anual [1]	Total Anual
706,97	13,3	362	3,4 milhões

Somente considerando a geração desta quantidade média de emprego direto durante a construção chega-se a um montante estimado da massa salarial média da ordem de 3,4 milhões de reais anuais, valor que comparado ao PIB do município – sede da unidade industrial, Guadalupe - que em 2009 foi de 103,7 milhões de Reais, ocupa um percentual com alguma significância.

Avaliação do Impacto

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Curto e Médio Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		
Qualitativa	Médio		

Medidas de Gestão Ambiental

Não se aplica

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	-
Grau de Relevância do Impacto	Média

D) Dinamização da Economia Local

Decorre que a implantação do empreendimento se constituirá numa oportunidade para que surjam novos negócios, empreendedores, investimentos produtivos, que implicam não só na expansão das atividades existentes, mas também na diversificação produtiva da economia municipal. Os setores de serviços (hotelaria, alimentação, comércio em geral e de entretenimento) poderão crescer e se desenvolver. Considerando ainda as vantagens locacionais dos municípios da AID, deverão ser estimulados outros ramos de atividade fazendo com que a estrutura produtiva se diversifique.

Avaliação do Impacto

É positivo, com ocorrência certa, médio prazo iniciando já na fase de implantação. Em relação à reversibilidade, após o término da implantação e fase de operação haverá alguma regressão, mas, não retornando ao patamar inicial. É intensificador, disperso e permanente.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta e Indireta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Como medida de gestão ambiental sugere-se a implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Local.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Alta

E) Pressões na Infraestrutura Viária e Comprometimento da Segurança do Trabalhador

A circulação de ônibus por vias secundárias para deslocamento diário de aproximadamente três mil trabalhadores é impacto a ser considerado. A deterioração das vias por uso extensivo de veículos no transcorrer dos anos de implantação bem como o movimento pendular do transporte de operários aumentará as probabilidades de acidentes, principalmente nas vias secundárias e naquelas que já se encontram em estado de conservação comprometido.

Avaliação do Impacto

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Dispersa	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Ocorrências de acidentes		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

- Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local: a formulação de parceria com o poder público municipal e estadual para que eventuais adaptações da infraestrutura viária que venham a ser necessárias, em tempo hábil para uso nos primórdios da fase de instalação. Do mesmo modo há de se concatenar esforços para garantir a correta manutenção do sistema.
- Adicionalmente recomenda-se a aplicação dos princípios de segurança no trabalho, conforme determinado na legislação brasileira visando risco zero de acidentes no percurso diário de trabalhadores desde as localidades onde residem até a planta do empreendimento.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

F) Elevação das Receitas Públicas

A instalação do empreendimento proporcionará um incremento da receita do município em cujo território está situado o projeto.

Com vistas ao esclarecimento desta modalidade de impactos, importa sumariamente apresentar as fontes que formam a receita municipal, há três fontes básicas quais sejam:

- Os tributos municipais, constituídos pelos impostos e taxas;
- As transferências estaduais, com destaque para a quota parte municipal do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), e a cota parte do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) etc.;
- As transferências federais, com destaque para o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), Sistema Único de Saúde (SUS), outros)

Posto isso, durante a fase de implantação, o aumento de receita que deverá assumir expressão significativa nas finanças municipais do município onde se situa a unidade industrial e ou a sede do projeto, Guadalupe, decorre do incremento da arrecadação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN). O que não quer dizer que não ocorram fatos geradores nos demais impostos e que não possam se elevar as transferências estaduais e federais, entretanto, para efeito de avaliação deste impacto no contexto do estudo, assume de fato significância no incremento da arrecadação do ISSQN, considerando que se elevam as prestações de serviços durante a construção e que o fato gerador é local, isto é, no município onde ocorre a prestação do serviço.

Para sua avaliação, deve ser comparado com os volumes de arrecadação em curso. São passíveis de tributação a mão-de-obra utilizada (não CLT), os serviços de arquitetura e engenharia, entre outros.

É possível realizar um exercício qualitativo, tendo em conta o valor previsto para o investimento, da ordem de 1,5 bilhões a ser despendido durante um período construtivo de 4 anos, o que resulta num dispêndio anual médio de cerca de 750 milhões, sendo que, uma determinada parcela deste valor corresponde às contratações de serviços estará sujeita à cobrança deste imposto.

Assim, supondo-se os parâmetros normais de cálculo deste imposto, como a sua alíquota que pode atingir um percentual máximo de 5% é certo que a resultante de ISSQN será muito significativa, pois, incidirá sobre um valor de prestação de serviços potencialmente elevado, muito importante no contexto municipal de Guadalupe, cuja arrecadação foi em 2009 de 4,4 milhões de reais anuais.

Conforme já apontado acima, as outras fontes de arrecadação também incrementarão, por exemplo, devido ao aumento da população residente, um aumento do estoque de domicílios e por conseguinte da arrecadação do IPTU, como também possível aumento na quota do Fundo de Participação dos Municípios, que toma por base principalmente a população residente.

Também se deve somar aos efeitos já mensurados o fato de que os níveis crescentes de atividade econômica durante a etapa de construção acarretarão aumento na quota parte municipal do ICMS.

Avaliação do Impacto

Impacto é avaliado como de natureza positiva, com probabilidade certa de ocorrer. Intensifica a tributação. Espacialidade relativamente concentrada no município que sedia a indústria do

empreendimento, Guadalupe, logo se classifica como localizado e com duração enquanto ocorrer a implantação do empreendimento.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Curto e Médio Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta e Indireta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Incremento das Receitas Municipais		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Implementação do Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local, que contemple a capacitação municipal no âmbito da gestão das receitas municipais, abrangendo a melhoria da qualificação dos funcionários públicos atuantes neste departamento; aquisição de equipamentos de informática etc. e treinamentos em informatização dos processos; atualização do cadastro de contribuintes do ISSQN, atualização da Planta de Valores Veniais do IPTU etc.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Alta

G) Interferências em Beneficórias e Atividades

Com a implantação da linha de transmissão e da adutora, poderão ocorrer interferências em algumas beneficórias e atividades. Considera-se que parte da linha de transmissão e da adutora encontra-se dentro do empreendimento não havendo, portanto conflitos de uso. Para os trechos externos foi feita uma análise de interferência com base na imagem satélite (2008).

Para a LT identificou-se sete pontos onde ha indícios da presença de beneficórias nas proximidades, conforme apresentado no quadro abaixo e fotos a seguir apresentadas.

Quadro 7.2-1 - Pontos de Interferências em Benefeitorias.

Ponto	Trecho	Coordenadas		Característica
		X	Y	
1	1	651.117,05 L	9.248.643,77 S	Conjunto de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão
2	1	650.756,54 L	9.248.313,49 S	Construção situada à cerca de 30 m da faixa de servidão
3	1	652.240,55 L	9.242.556,31 S	Conjunto de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão
4	3	660.797,46 L	9.249.112,34 S	Indícios de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão
5	3	660.559,37 L	9.249.907,15 S	Indícios de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão
6	3	660.411,38 L	9.250.236,22 S	Indícios de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão
7	3	660.041,66 L	9.251.073,72 S	Vetor de expansão urbana situado à cerca de 80 metros da faixa de servidão



Ponto 1: Conjunto de construções parcialmente afetadas.



Ponto 2: Construção situada à cerca de 30 m da futura faixa de servidão.



Ponto 3: Conjunto de construções inseridas parcialmente na futura faixa de servidão.



Ponto 4: Indícios de construções inseridas parcialmente na futura faixa de servidão.



Ponto 5: Indícios de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão.



Ponto 6: Indícios de construções inseridas parcialmente na faixa de servidão.



Ponto 7: Vetor de expansão urbana situado à cerca de 80 metros da faixa de servidão.

Fonte: ARCADIS logos, 2012.

Na faixa de domínio da adutora identificou-se a existência de três pontos com a presença de benfeitorias que podem constituir conflitos de uso, conforme demonstrado no Quadro 7.2-2 abaixo.

Quadro 7.2-2 – Pontos de Interferências em Benfeitorias e Atividades ao Longo do Traçado da Adutora.

Ponto	Trecho	Coordenada		Característica
		X	Y	
<u>1</u>	<u>1</u>	652.282,00 L	9.243.655,00 S	Conjunto de construções situadas a cerca de 35 metros da faixa de domínio
<u>2</u>	<u>1</u>	652.400,00 L	9.243.541,00 S	Construção parcialmente inserida na faixa de domínio do empreendimento
<u>3</u>	<u>1</u>	652.488,00 L	9.243.244,00 S	Conjunto de construções situadas a cerca de 20 metros da faixa de domínio do empreendimento



Ponto 1: Conjunto de construções situadas a cerca de 35 metros da faixa de domínio.



Ponto 2: Construção parcialmente inserida na futura faixa de domínio da adutora.



Ponto 3: Conjunto de construções situadas a cerca de 20 metros da futura faixa de domínio da adutora.

Fonte: ARCADIS logos, 2012.

Avaliação do Impacto

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto Prazo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Compensação e reinserção de benfeitorias e atividades		
Qualitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

Considerando as incertezas da atual fase do estudo, aonde ainda discutem-se alternativas de traçado

Propõe-se a adequação dos traçados evitando os conflitos de uso identificados. Caso não seja possível recomenda-se: (i) realização de cadastro físico-socioeconômico para dimensionar e caracterizar benfeitorias e atividades instaladas no território requerido para implantação e operação da LT e Adutora. (ii) dispendo do referido cadastro, elaborar Plano de Compensação de Perdas e Reinserção de Benfeitorias, Atividades e População.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

H) Interferência no Patrimônio Arqueológico Cultural

O conhecimento do tema foi obtido através de um Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo, fundamentado nos pressupostos instituídos pela Lei Federal nº 3.624/1961, e portarias nº 07 de 01/12/1988 e nº 230 de 17/12/2002 e Resolução CONAMA 001 de 23/01/1986, tendo como objetivo principal a realização de levantamento do patrimônio arqueológico para o licenciamento do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Conceitualmente, o diagnóstico arqueológico não interventivo é um estudo preliminar acerca do potencial arqueológico da área onde será implantado o empreendimento, a partir da identificação de eventuais vestígios e/ou sítios arqueológicos passíveis de impacto em decorrência das atividades que estarão associadas a ele (Zanettini, 2008). É ainda oportuno lembrar que os resultados levantados fundamentam-se em bases teóricas, metodológicas e jurídicas que norteiam a pesquisa arqueológica no âmbito do licenciamento ambiental e visam constituir um instrumento de controle e gestão do patrimônio arqueológico quando existente na área de influência do empreendimento, predizendo e minimizando riscos e danos ao mesmo.

Mesmo com a baixa visibilidade arqueológica de alguns setores devido à densa cobertura vegetal, 5 (cinco) sítios e ocorrências arqueológicas foram localizados nas áreas diretamente

afetadas pelo empreendimento. Nas áreas com nenhuma visibilidade por impeditivos da paisagem, vestígios arqueológicos não foram localizados, isso não significa que não existam na área, bem como que o patrimônio arqueológico negativo, ou seja, que existe em sub-superfície está protegido de impactos.

Avaliação do Impacto

O impacto foi considerado negativo de ocorrência certa a médio prazo, ou seja já na fase de implantação, onde ocorrerá movimentação de terras. Foi avaliado como um impacto localizado já que os principais achados nesta fase dos estudos estariam em afetar especialmente Guadalupe podendo ser considerado como irreversível e, portanto com duração permanente.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Quantidade de sítios arqueológicos identificados na ADA		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Dessa forma, algumas medidas devem ser observadas com vistas a mitigar futuros danos. Para a área diretamente afetada as recomendações são as seguintes:

- Deverão ser adotadas medidas previstas no Programa de Gestão Patrimonial, o qual compreende subprograma de prospecção arqueológica intensiva, subprograma de resgate arqueológico, caso venham a ser encontrados sítios arqueológicos, subprograma de registro e valoração histórico e subprograma de educação patrimonial.
- Na construção de dutos, trincheiras e canais para irrigação, áreas de plantio e implantação da indústria, o empreendedor deverá realizar prospecções arqueológicas de sub-superfície, que se constituem em estudo específico, com metodologia e resultados distintos dos apresentados nesse documento;
- Antes da implantação das lavouras, realizar as prospecções arqueológicas e resgate, se necessário;
- Deverá ser previsto treinamento os trabalhadores da obra para que os mesmos estejam aptos na identificação de vestígios arqueológicos no dia a dia da obra;
- Se por ventura algum profissional envolvido na execução do empreendimento encontrar vestígios arqueológicos na área de trabalho é recomendável paralisar momentaneamente as atividades e comunicar imediatamente ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, sede em Teresina/PI, que procederá com a averiguação e encaminhamento dos procedimentos legais e técnicos;

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

Considerando-se a avaliação acima e a possibilidade positiva da aplicação das medidas preventivas, bem como a eficácia destas, o grau de relevância do impacto é médio.

7.2.3. Fase de Operação

7.2.3.1. Meio Físico

A) Alteração da Qualidade do Ar

A unidade irá operar com duas caldeiras de biomassa (bagaço de cana e palha) de capacidade unitária nominal de 300 toneladas de vapor por hora (t/h), totalizando a geração de 600 t/h de vapor. As caldeiras serão providas de sistemas de controle de poluição atmosférica (sistemas de exaustão de gases), e as emissões residuais serão encaminhadas para as chaminés.

O estudo de dispersão de poluentes da unidade foi realizado nas seguintes condições e considerações técnicas em termos de emissões das caldeiras:

- As emissões residuais das caldeiras de vapor providas de sistemas de exaustão de gases, foram estimadas em 180 mg/Nm³ (base seca) corrigida a 8% de oxigênio para material particulado e 350 mg/Nm³ (base seca) corrigida a 8% de oxigênio para óxidos de nitrogênio.
- As características de efluentes gasosos nas chaminés estimadas pelo projetista.

A operação da usina com as caldeiras a bagaço de cana gerando 600 t/h de vapor resultará em emissões globais de material particulado e óxidos de nitrogênio de 244,20 kg/h e 474,84 kg/h respectivamente.

As emissões residuais nas chaminés das caldeiras de 300 t/h de MP –180 mg/Nm³ (base seca) e NO_x – 350 mg/Nm³ (base seca) ambas corrigidas a 8% de oxigênio (base seca) atendem aos limites de emissões estabelecidas no Anexo III – “Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão de bagaço de cana-de-açúcar” da Resolução CONAMA 382 de 26/12/2006, limites estes para MP – 200 mg/Nm³ (base seca) e NO_x - 350 mg/Nm³ (base seca) ambas corrigidas a 8% de oxigênio (base seca) para caldeiras com potencia térmica nominal maior que 75 Mw.

Os impactos das contribuições das emissões residuais de material particulado e óxidos de nitrogênio das chaminés dos sistemas de controle de poluentes atmosféricos, na qualidade do ar da região foram analisados com base na Resolução CONAMA 03/90, que estabelece os padrões primários de qualidade do ar.

A área de simulação foi estabelecida em área compreendida no raio de 6 km do empreendimento.

O estudo de dispersão elaborado para a unidade de cogeração do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia encontra-se no Anexo III - A, os resultados são apresentados a seguir.

Os resultados da modelagem em termos de concentrações máximas na área de simulação, (fora da área do empreendimento), para as condições meteorológicas e de emissões descritas nos itens anteriores estão apresentados no Quadro 7.2-3 a seguir:

Quadro 7.2-3 – Concentrações Máximas de Partículas Inaláveis e Dióxido de Nitrogênio.

Poluentes		PQAR	CMax	Coordenada UTM (metros)	
		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Partículas Inaláveis	24 h	150	26,2	653.500	9.237.500
	anual	50	9,9	653.500	9.237.000
Dióxido de Nitrogênio	1 h	320	145,1	655.000	9.235.500
	anual	100	12,9	653.500	9.237.000

Nota: PQAR- Padrão de Qualidade do Ar (Primário) da Resolução CONAMA 03/90.

As contribuições máximas de MP (como PI – Partículas Inaláveis) e Dióxido de Nitrogênio (NO_2) na área de influência, (fora da área da unidade industrial), apresentaram as seguintes condições ambientais:

- -Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 26,2 e 9,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram no limite oeste da unidade industrial. As concentrações máximas de partículas inaláveis representam 17,5% e 19,8% dos padrões de qualidade do ar diário (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentrações máximas de dióxido de nitrogênio: horária e anual de 145,1 e 12,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ocorreram respectivamente a 0.5 km da unidade industrial na direção sul e limite oeste da unidade. As concentrações máximas de dióxido de nitrogênio representam 45,3% e 12,9% dos padrões de qualidade do ar horário (320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e anual (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), respectivamente da Resolução CONAMA 03/90.

As maiores contribuições de concentrações de poluentes na qualidade do ar ocorreram próximas da unidade industrial, e valores menores para áreas distantes do empreendimento. Os gráficos de isoconcentrações de partículas inaláveis e dióxido de nitrogênio mostram as referidas características.

O empreendimento operando com as caldeiras de biomassa (bagaço de cana) gerando 600 t/h de vapor, com sistemas de controle de poluição do ar (sistemas de exaustão de gases), tem viabilidade ambiental e as contribuições de poluentes apresentam valores menores que os padrões primários de qualidade do ar para os parâmetros Partículas Inaláveis e Dióxido de Nitrogênio da Resolução CONAMA 03/90, nas áreas urbanas da área de influência.

As emissões residuais de material particulado e óxidos de nitrogênio emitidas pelas chaminés das caldeiras atendem aos limites de emissões estabelecidos no Anexo III da Resolução CONAMA 382/06 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos

O empreendimento não possui outras fontes de emissões atmosféricas por processos industriais. A movimentação de máquinas e caminhões poderá provocar a suspensão de material particulado no período seco e o acionamento de motores a óleo diesel ou gasolina dos equipamentos poderá provocar a emissão de gases na atmosfera.

Avaliação do Impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de interferência	Causador
Espacialidade	Localizado (industrial e disperso (agrícola))	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão da qualidade do ar		
Quantitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

As medidas mitigadoras a serem adotadas para atenuar este impacto envolvem as ações contidas no Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas, que visam aferições periódicas anuais do sistema e a garantia da eficiência das emissões atmosféricas, dentro dos padrões de emissão de MP e NOx preconizados pela Resolução CONAMA nº 382/06.

Além disso, tais medidas envolvem também a operação correta e devida manutenção dos sistemas de exaustão de gases para abatimento das emissões atmosféricas potenciais das caldeiras.

Em relação à frota de veículos deverão ser estabelecidos procedimentos internos de controle ambiental com caráter preventivo e corretivo, visando o controle e manutenção dos mesmos.

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução, e como o impacto foi avaliado como de pequena magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância para o empreendimento.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

B) Intensificação da Ocorrência de Processos Erosivos, Compactação do Solo e Assoreamento de Corpos D'água.

As atividades de plantio e cultivo de cana-de-açúcar, tomate e cacau poderá causar a intensificação de processos erosivos, de compactação do solo e assoreamento de corpos d'água.

A implantação das lavouras mencionadas provocará mudança significativa do uso do solo uma vez que substituirá as áreas de cerrado nela existentes.

A mudança de uso do solo deverá incrementar a erosão, visto que os dados existentes na literatura (Bellinazi Júnior, R. et alii, 1981) indicam perdas médias de terra (t/ha/ano) de cana bastante superiores (12,4) às perdas médias de terra (t/ha/ano) de pastagens (0,4) ou de florestas naturais (0,004). A Tabela 7.2-2 abaixo ilustra este aspecto, considerando ainda outras culturas temporárias, permanentes e demais usos do solo.

Tabela 7.2-2 - Perdas Médias de Terra por Erosão.

Culturas	Perdas médias de terra
	(t/ha/ano)
Culturas anuais	
Algodão	24,8
Amendoim	26,7
Arroz	25,1
Batata	18,4
Cebola	17,5
Feijão	38,1
Culturas temporárias	
Cana de açúcar	12,4
Mamona	41,5
Mandioca	33,9
Culturas permanentes	
Banana	0,9
Café	0,9
Laranja	0,9
Pastagens	0,4
Reflorestamento	0,04
Floresta natural	0,004

Fonte: Bellinazi Júnior, R, et alii, 1981.

Entretanto, segundo Galeti (1985), a cana-de-açúcar diferencia-se de outras culturas pelos seguintes aspectos:

- A cana é plantada em sulcos profundos que retêm a água (dificultam o escoamento), sobretudo se feitos em nível;
- Os talhões de cana constituem vegetação densa que praticamente cobre todo o solo, enquanto que as fileiras de cana exercem função de barreiras, quebrando a velocidade das águas e induzindo sua infiltração;
- Exige pouco movimento de terra, os plantios sendo feitos a intervalos de quatro a cinco anos;

A supressão da vegetação de cerrado para o preparo do solo para o cultivo da cana e das outras culturas previstas irá, a princípio, expor extensivamente o solo à erosão.

O preparo dos terrenos principalmente pelas atividades de aração e gradagem implica na desagregação da camada superficial do solo intensificando a erosão laminar decorrente de eventuais enxurradas e a movimentação de máquinas e implementos, provocando alteração na estrutura do solo, adensamentos e compactação do solo e subsolo, rebaixamento do perfil, empobrecimento em nutrientes e acidez, além de alteração da vida microbiana.

O adensamento dos solos provoca, além da redução de vazios ou poros, a redução de microorganismos, a diminuição da absorção de água e nutrientes, redução da respiração, culminando com a má germinação das sementes, o deficiente desenvolvimento das plantas e a redução das colheitas (Galeti, P.A., 1985). Em função da menor capacidade de absorção, infiltração e armazenamento de água, os solos adensados são mais suscetíveis à erosão.

O transporte dos sedimentos aos fundos de vale poderá provocar o assoreamento dos cursos d'água, formando bancos de sedimentos, os quais, por sua vez, contribuem para a redução do escoamento superficial, permitindo assim o aumento da frequência e intensidade das enchentes nos períodos de chuvas. Grandes concentrações de sólidos em suspensão podem também afetar a fauna e a flora aquática, bem como dificultar o aproveitamento posterior de suas águas.

Avaliação do Impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Longo
Probabilidade	Certo	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

As medidas de mitigação para contenção dos processos erosivos consistem na incorporação uma série de medidas conservacionistas previstas no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e no Programa de Manejo de Solo, dentre as quais se destacam subsolagem, preparo do solo e plantio em nível, cultura em faixas niveladas, alternadas e de diferentes idades, carregadores-terraços nivelados, etc.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e como o impacto foi avaliado como de média magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância para o empreendimento.

C) Alteração na Disponibilidade de Recursos Hídricos

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, em sua fase de operação apresentará um consumo médio de água igual a 17,52 m³/s, sendo nas condições de pico de demanda esperado um consumo de até 27,18 m³/s, considerando todas suas componentes agrícolas e industriais. A captação de água para abastecimento do empreendimento será realizada no riacho Barra do Rancho, contribuinte do reservatório Boa Esperança. Nesse sentido, com um novo consumidor na bacia, o empreendimento resultará na alteração da disponibilidade dos recursos hídricos superficiais.

Na fase de diagnóstico, foram identificados os atuais consumidores na área de influência do empreendimento. Verificou-se a existência de duas outorgas para irrigação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, uma realizada no reservatório a montante da futura captação do empreendimento, e outra realizada no riacho Barra do Rancho. Detectou-se que no reservatório há também uma captação de água para abastecimento do município de Guadalupe (ANA, 2009). Em conjunto, esses consumidores perfazem uma retirada de 13,1 m³/s de água do reservatório.

A disponibilidade hídrica do reservatório Boa Esperança, considerando a vazão de referência Q95%, é de 301 m³/s (ANA, 2009), sendo a vazão regularizada pela barragem igual a 352 m³/s (CHESF, 2012). De acordo com a Resolução ANA n^o 467/2006 a vazão máxima instantânea outorgável é de 70% da vazão de referência, sendo que nas outorgas em reservatórios essa dependerá das vazões regularizadas.

No cenário atual, as vazões outorgadas correspondem a 4,35% da disponibilidade hídrica do manancial. Ao considerar-se a operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, levando em conta as condições de pico, o consumo de água dos atuais 13,1 m³/s passaria, em conjunto, para 40,1 m³/s, volume que corresponde a 13,3% da vazão de referência.

Assim, apesar do empreendimento ocasionar a redução da disponibilidade hídrica superficial, o percentual de comprometimento da vazão de referência atende aos padrões legais vigentes e não aponta, nas condições previstas, conflito pelo uso consuntivo da água.

Avaliação do Impacto

A redução da disponibilidade hídrica superficial é um impacto negativo, certo, de ocorrência no curto prazo, direto, reversível, intensificado pelo empreendimento e permanente. O impacto é considerado de média magnitude em função da existência de duas outorgas existentes no mesmo braço do reservatório formado pelo riacho Barra do Rancho onde está projetada a captação de água para o empreendimento: uma delas é a captação de água para irrigação de lavouras do DNOCS e outra destinada à instalação de tanques redes para aquicultura (Ministério da Pesca e Aquicultura).

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Longo
Probabilidade	Certo	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direto	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizado	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Renovação da outorga pela ANA		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

O requerimento de outorga para captação de água no braço da Represa Boa Esperança, especificamente no riacho Barra do Rancho, já foi protocolado pela Terracal na Agência Nacional de Águas (ANA), em 25/06/2012. Tal requerimento deu origem ao processo de nº 00000.017332/2012, que atualmente encontra-se em análise na Gerência de Outorga. Note-se que deverão ser atendidas todas as determinações feitas pelo órgão outorgante.

Como medidas complementares, o empreendimento manterá equipamentos de medição para monitoramento da vazão captada, buscando sempre a eficiência no uso da água. Deve-se mencionar que os métodos de irrigação selecionados para as culturas são altamente eficientes quanto à aplicação de água, da ordem de 95% no sistema por gotejamento e 90% no sistema de pivô central, já considerando as perdas por evaporação e infiltração.

Destaca-se também que a irrigação das lavouras será complementada com o uso da vinhaça e efluentes tratados resultando na redução da demanda de água para irrigação.

Para a captação excedente visando ao suprimento de água nas atividades industriais, adotou-se eficiência de 95%. Será adotada também no empreendimento a reutilização da água de lavagem da cana para uso na irrigação através de três bacias de decantação de concreto.

Deve-se evitar qualquer interferência no sistema de captação de água já instalado para o DNOCS, bem como no projeto de aquicultura a ser implantados, ambos outorgados pela ANA e localizados nas imediações do ponto de captação prevista no braço do reservatório formado pelo riacho Barra do Rancho.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e poderão reduzir o impacto, que poderá ser classificado como de média relevância.

D) Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

As alterações na qualidade das águas são passíveis de ocorrer principalmente devido ao aporte de cargas difusas transportadas pelos sedimentos.

Aporte de Cargas Difusas

O fluxo de cargas difusas na fase de operação do empreendimento poderá ocorrer em função das seguintes atividades: aplicação de calcário, gesso ou fosfato no preparo do solo; utilização de agroquímicos (adubos, defensivos agrícolas, hormônios, maturadores), serviços de manutenção dos canais de irrigação e vias de acesso. Os produtos serão aplicados via irrigação sempre que possível, ou seja, quando solúveis em água.

Durante a operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia haverá geração de efluentes e resíduos sólidos provenientes das instalações industriais de polpa de tomate, de beneficiamento de cacau, usina de etanol e açúcar e cogeração de energia. Também serão gerados efluentes sanitários e resíduos sólidos nas áreas administrativas e nos refeitórios. Os efluentes gerados serão tratados e lançados via irrigação nas áreas agrícolas.

Os sedimentos e os resíduos dos agroquímicos, minerais e efluentes não absorvidos pelo solo e pelas culturas agrícolas poderão ser carreados para os cursos d'água adjacentes, especialmente no período chuvoso pelo processo de lixiviação. Como consequência, os corpos d'água receptores tenderão a sofrer uma queda nos padrões de qualidade, com aumento na concentração de nutrientes minerais e de produtos químicos contaminantes, estando sujeitos também a um maior grau de assoreamento.

Avaliação do Impacto

A alteração da qualidade das águas superficiais pelo aporte de cargas difusas é um impacto negativo, provável, de ocorrência em curto e médio prazo, disperso, reversível, intensificador e temporário. Esse impacto é de média magnitude em função do padrão de qualidade atual das águas, sobretudo pelo conteúdo elevado de nutrientes minerais (fósforo), podendo ocorrer o aumento no nível de eutrofização das águas.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto e médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direto	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água e dos sedimentos		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

São válidas para esse impacto as mesmas medidas propostas para evitar o transporte de sedimentos e cargas difusas descritas na fase de implantação do empreendimento.

Para mitigar os impactos, que são comuns em projetos agrícolas de grande escala serão empregados gotejadores enterrados para fertirrigação (reduz os impactos da aplicação de agroquímicos, além de permitir diminuição na demanda de água e da área plantada), plantio de várias culturas (permanente: cacau; semipermanente: cana-de-açúcar; anual: tomate) e rotação da cultura de cana com a cultura do tomate (com aumento da produtividade da cana-de-açúcar, apresentando vantagens fitossanitárias).

O uso de defensivos agrícolas será atenuado, pois, se dará preferência para defensivos de baixa toxicidade e de baixo impacto ambiental, além de serem aplicados dissolvidos previamente na água a ser irrigada através de jato dirigido, evitando processo de pulverização e contaminação do solo nas imediações.

O manejo adequado do solo proposto no Programa de Manejo do Solo também deverá contribuir para evitar o transporte de sedimentos e cargas difusas na fase de operação do empreendimento.

Conforme citado no item de Caracterização do empreendimento, sempre que possível será aplicado o controle biológico, por exemplo, com soltura de vespas *Cotesia flavipes* (criadas em laboratório) que são parasitoides de brocas do colmo (*Diatraea saccharalis*) e da aplicação do fungo *Beauveria bassiana*, pelo sistema de gotejamento subterrâneo, para eliminação da Broca gigante *Telchinlicus licus*. A aplicação de *bioestimulante* será realizada com produtos orgânicos.

As medidas de controle de efluentes e de resíduos sólidos gerados no polo agroindustrial compreendem: reuso nos cultivos e indústrias; instalação de estações de tratamento de água e esgoto; coleta tratamento e/ou destinação adequada de resíduos sólidos não reutilizados no projeto.

A empresa irá trabalhar em sistema de circuito fechado, não fazendo lançamento de efluentes em curso d'água. Os efluentes previstos são: água de lavagem de pisos e equipamentos, descarte industrial (água usada no descarregamento e transporte dos frutos, lavagem dos tomates, sobra de condensado da evaporação para concentração da polpa e do suco e selagem das bombas) e efluente sanitário.

Para tratamento de água de remoção de cinzas das caldeiras e de lavagem dos gases de combustão das caldeiras será instalada uma estação de tratamento de água do sistema de exaustão de gases. Os demais efluentes industriais serão encaminhados para uma caixa separadora de água e óleo (SAO) e, posteriormente, direcionados para um tanque de armazenamento, de onde serão enviados para o sistema de irrigação das culturas agrícolas.

Os resíduos sólidos serão classificados conforme a NBR-10004/04 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e segregados para ter acondicionamento, tratamento e disposição final adequado, conforme previsto no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

Haverá aproveitamento desses resíduos nos cultivos agrícolas (terra aderida aos tomates, à cana e à caldeira; após compostagem: galhos, folhas e restos de tomate desintegrados e peneirados; casca, polpa, sibirra e casquinha de cacau; torta de filtro; cinzas e fuligem das caldeiras), para a geração de energia (casca, polpa, sibirra e casquinha de cacau; bagaço e

palha de cana de açúcar; resíduos de cana e tomate provenientes do laboratório industrial) e para alimentação de gado (bagaço de tomate).

As sucatas (ferrosas ou não) e os óleos lubrificantes usados serão comercializados, enquanto que o lixo não reciclável, incluindo o proveniente do laboratório industrial, será encaminhado para um aterro sanitário devidamente licenciado. Os resíduos de tomate proveniente do laboratório industrial, no entanto, serão enviados para queima em caldeira.

Os efluentes sanitários serão tratados no próprio local, através de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), cuja concepção seguirá as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 7223/93 e 12.209/92. A água, após verificação de seu adequado enquadramento nos padrões dispostos na Resolução Conama nº 430/11, será inserida no sistema de irrigação dos cultivos agrícolas e os resíduos sólidos (lodo) terão coleta e destinação final realizado por empresa especializada. As ações estão previstas no Programa de Gestão de Efluentes Líquidos.

Está prevista também a implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, o que permitirá a tomada de ações preventivas e corretivas durante toda a fase de instalação e também de operação do projeto.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

As medidas sugeridas apresentam alto grau de resolução. Contudo, dada à extensão territorial do empreendimento e às características dos recursos hídricos locais, que já apresentam comprometimento em termos de nutrientes minerais, especialmente o fósforo, o impacto dos resíduos dos minerais, agroquímicos e efluentes industriais não absorvidos pelo solo e pelas culturas agrícolas pode ser considerado de média relevância.

E) Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas Decorrente da Utilização de Agroquímicos, Vinhaça e Irrigação.

Pela Aplicação de Defensivos Agrícolas e Fertilizantes

Dependendo das práticas agrícolas utilizadas, as áreas de cultivo podem se tornar fontes difusas de contaminação. A preparação do terreno, aplicação de fertilizantes, utilização de defensivos agrícolas e irrigação são os principais fatores que interferem na qualidade dos recursos hídricos. A contaminação pode ocorrer por meio de águas de deflúvios superficiais, de infiltração ou pelos sedimentos removidos pela erosão dos solos.

Segundo IG/CETESB/DAEE (1997), o impacto causado pela atividade agrícola é pouco estudado, haja vista que fontes dispersas de poluição de aquíferos apresentam dificuldades para caracterização, pois associam grandes áreas, exigindo numerosos pontos de monitoramento, e poluentes com baixas concentrações, que necessitam de cuidadosos métodos de amostragem e sofisticadas e caras técnicas analíticas. Por outro lado, estudos regionais de hidroquímica dos aquíferos paulistas detectaram em vários poços tubulares concentrações elevadas de nitrato, atribuídas à atividade agrícola.

Os resultados preliminares obtidos em estudos realizados para avaliar os impactos das atividades agrícolas na qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo, identificaram que dos 14 pesticidas com maior perigo de atingirem as águas subterrâneas, 11 corresponderam aos mais importantes observados em programas de monitoramento de outros países, neles estando incluídos: dalapon, atrazina, simazina, alachlor, 2,4-D, metalachlor, metamidofos, triclofon, malation, monocrofos, carbaril, carbofuran, aldicarb e fosetil (Ritter, 1990, in IG/CETESB/DAEE, op.cit.).

No caso do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia o uso de defensivos agrícolas será atenuado, pois, se dará preferência para os defensivos agrícolas de baixa toxicidade e de baixo impacto ambiental, além de serem aplicados dissolvidos previamente na água a ser irrigada através de jato dirigido, evitando processo de pulverização e contaminação do solo nas imediações.

Ainda segundo IG/CETESB/DAEE (op.cit.), a cana-de-açúcar consome grande volume de fertilizantes, o que pode propiciar elevada carga potencial de nitrato, ensejando risco de contaminação quando utilizados em terrenos situados em aquíferos de alta vulnerabilidade natural, o que não é o caso dos terrenos da área objeto de estudo que apresentam baixa vulnerabilidade.

Pela Fertirrigação

A tecnologia a ser utilizada pelo empreendimento é a mais eficiente atualmente existente e consiste no gotejamento enterrado, modo mais seguro de distribuição da vinhaça resultante do processo de produção de etanol.

Segundo IG/CETESB/DAEE (1997), a infiltração da vinhaça através da camada de solo e da zona não saturada atenua ou elimina grande parte da carga poluidora do efluente através de reações de troca iônica, oxirredução, complexação e biodegradação.

A fertirrigação foi estudada por Gloeden et al (1991, in IG/CETESB/DAEE, 1997) em uma área de recarga do Aquífero Botucatu, constituído por arenitos médios a finos, homogêneo e com espessura de zona não-saturada de 2,5m. O comportamento de íons nas zonas não-saturada e saturada foi analisado a partir da aplicação de vinhaça em taxas de 150 e 300m³/ha. As análises químicas realizadas, a partir de amostras de água na zona saturada (profundidade de 2,9 e 4,5m, indicam que após a aplicação da vinhaça, as concentrações de cloreto, carbono orgânico, amônio e nitrogênio orgânico se elevaram, reduzindo-se drasticamente e atingindo valores naturais depois de dois meses. Acompanhando-se o potássio na zona não-saturada, verificou-se que são remotas as chances de degradação da qualidade das águas subterrâneas, mesmo em solos com baixa capacidade de troca catiônica.

Entretanto, a falta de acompanhamento de longo prazo da prática da fertirrigação não permite garantir que não haja risco para as águas subterrâneas.

As taxas de aplicação de vinhaça no solo agrícola no estado de São Paulo são definidas pela norma CETESB P 4.231, de 9 de março de 2005. De acordo com ela, o empreendedor, quando pretende ampliar sua área de fertirrigação deve atualizar e reapresentar ao órgão

ambiental o Plano de Aplicação de Vinhaça, o qual é detalhado na caracterização das ações do empreendimento.

A norma estabelece que os tanques de acumulação e canais primários devem ser impermeabilizados; que devem ser limpos depois de cada safra; que deve haver 4 poços de monitoramento, sendo um a montante e 3 a jusante. Estabelece ainda que a instalação dos poços de monitoramento poderá ser dispensada se forem implantados drenos testemunha.

Fase de Operação de Torres e Lagoas

Segundo o projeto, a vinhaça será encaminhada a duas torres de resfriamento com capacidade unitária de 200 m³/h e armazenada em uma lagoa revestida de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com capacidade para 3.000 m³. Para a coleta de todos efluentes industriais e da vinhaça, para posterior envio para a irrigação serão utilizadas duas lagoas de 5.500m³ revestidas de PEAD.

Na fase de operação, a vinhaça contida nas torres e lagoas de acumulação poderá atingir o lençol freático causando sua contaminação.

De forma a monitorar possíveis vazamentos de vinhaça das torres e lagoas, as mesmas deverão ser dotadas de drenos testemunha.

Avaliação do Impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto/Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Indireto	Forma de interferência	Causador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água subterrânea (Resolução Conama 396/08)		
Quantitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

Considerando-se que haverá adubação e uso de defensivos agrícolas, com consequentes efeitos no meio ambiente, a mitigação destes impactos certamente reside em critérios severos em sua aplicação previstos no Plano de Manejo de Solos e na premissa de aplicação via sistema de irrigação a produtos solúveis em água.

A aplicação de herbicidas deverá ser rigorosa e criteriosamente controlada por engenheiro agrônomo, principalmente quanto às dosagens a serem empregadas, devendo-se considerar sempre a possibilidade de se combater as ervas daninhas manualmente. Eventuais focos de contaminação como locais de armazenamento de defensivos agrícolas, deverão ser constantemente vistoriados e os resíduos resultantes, como embalagens, deverão ser recolhidos e dispostos em aterros de resíduos de classe compatível.

A aplicação de fertilizantes, basicamente constituídos por nitrogênio, fósforo e potássio, deverá ser precedida de análise dos solos, de forma a se estabelecer sua necessidade, quantidade, dosagens e métodos de aplicação.

A aplicação de vinhaça deverá, necessariamente, ser realizada mediante análise prévia dos solos. Esta medida visa adequar as concentrações e quantidades do produto e determina o tipo de adubação e a frequência com que devem ser realizadas.

A aplicação de quaisquer substâncias químicas (ou vinhaça) deverá ser realizada seguindo regras de segurança, como utilização de maquinário apropriado e equipamento de proteção e utilização de profissionais habilitados. Todas as precauções deverão ser tomadas de acordo com o tipo de produto utilizado, respeitando as medidas indicadas para cada caso em separado.

Recomenda-se como boa prática para a aplicação de vinhaça no solo as seguintes condições:

- Não estar em APP ou área de Reserva Legal, devendo ainda estar afastada 50 metros das mesmas e contar com a proteção através de terraços de segurança.
- Não estar contida no domínio de área de proteção de poços.
- Estar afastada no mínimo 15 (quinze) metros da área de domínio das ferrovias e rodovias federais e estaduais.
- Estar afastada, no mínimo, 1.000 metros dos núcleos populacionais.
- Aplicação imediata: deverá ser feita a aplicação com a vinhaça fresca, de maneira a evitar permanência deste resíduo no tanque por período que venha a acarretar geração de odores.

O material utilizado para a aplicação de defensivos agrícolas (embalagens, equipamentos descartáveis, entre outros) deverá ser acondicionado em locais específicos para fins de estocagem e posteriormente encaminhado a locais devidamente licenciados, em atendimento ao que dispõe a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 e o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e como o impacto foi avaliado como de pequena magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância para o empreendimento.

F) Alteração nas Propriedades Físico-Químicas do Solo e Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas Decorrente da Geração de Resíduos Sólidos

As tabelas -Tabela 7.2-3 a Tabela 7.2-6 - exibem os principais resíduos sólidos da área agrícola e industrial de cana de açúcar, tomate e cacau a serem gerados pelo empreendimento, uma estimativa de suas quantidades diárias, sua classificação segundo a NBR-10004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como seu acondicionamento, armazenamento e disposição final.

Observa-se que o bagaço de cana e palha serão destinados à produção de energia elétrica, torta de filtro, cinza e fuligem das caldeiras sofrerão processo de compostagem e serão incorporados em solo agrícola. Lixo comum e lixo de laboratório serão encaminhados a aterro sanitário e o lixo hospitalar/ambulatorial será coletado por empresa especializada e destinado à incineração. Dos demais resíduos sólidos previstos, o lodo da ETE será removido por empresa especializada e disposto em aterro de classe compatível, sucatas ferrosas e não ferrosas serão comercializadas, enquanto que óleos lubrificantes usados serão comercializados com empresas de rerrefino.

Caso não sejam tomadas as medidas adequadas de armazenamento, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, estes poderão acarretar degradação da qualidade dos solos e recursos hídricos, através da lixiviação de contaminante, como matéria orgânica ou substâncias perigosas, para o solo e águas subterrâneas, ou arraste pelas águas pluviais para os recursos hídricos superficiais, apesar da baixa vulnerabilidade do aquífero.

Os resíduos gerados nas unidades industriais deverão ser inventariados de acordo com as normas legais vigentes (Resolução CONAMA 313/2002 e ABNT) e acondicionados em tambores, a granel, ou caçambas, conforme condições específicas apresentadas para cada resíduo.

Tabela 7.2-3 – Resíduos Gerados, na Fase de Operação Agrícola do Empreendimento, Incluindo os Coletados e Administrados na Operação da Área de Apoio ao Setor Agrícola.

Tipo de Resíduo	Volume	Origem	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino
Óleos de motor "queimados" e outros lubrificantes	48 m³/ano	Veículos diversos	-	Armazenado temporário em tanques próprios.	Recolhido por empresas especializadas.
Pneus sem condições de reuso	77 unid./mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Peças e partes substituídas dos veículos	1,274 kg/mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local aberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Sucatas	65.954 kg/mês	Estruturas diversas	-	Armazenamento temporário em local aberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio a aterro Classe I ou II.
Panos, estopas e outros lixos contaminados.	68 kg/dia	Unidades diversas	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio a aterro Classe I ou II.
Lixo comum	855 kg/dia	Unidades diversas	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.
Sucata de bateria	44 peças/mês	Veículos diversos	-	Armazenamento temporário em local coberto.	Recolhido por empresas especializadas para envio à reciclagem.

Fonte: Terracal, 2012.



Tabela 7.2-4- Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos para Moagem de 3,42 Milhões de Toneladas de Cana De Açúcar por Safra (285 dias).

Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Class. ABNT 10.004	Acond. ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Bagaço de cana de açúcar	0,358 t/t cana	Moagem	1.223,790 t safra	II A	Granel	Pátio de bagaço	Geração de energia
Palha	0,144 t/t cana	Moagem	493.050 t/ safra	II A	Granel	Pátio de bagaço	Geração de energia
Torta de Filtro	0,025 t/t cana	Tratamento do caldo	85.500 t/ safra	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporada em solo agrícola
Cinzas e fuligem das caldeiras	0,19 t/ t bagaço e palha queimados	Lodo das caldeiras	328.605 t/ safra	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporada em solo agrícola
Lixo comum e lixo sanitário	0,30 kg/ pessoa/dia	Prédios de Apoio e usina	24 t/ safra	II B	Tambor	Central de Resíduo	Aproveitamento do reciclável e o não reciclável serão encaminhados para o aterro sanitário
Lixo do laboratório	0,02 kg/ t cana de açúcar	Laboratório Industrial	72 t/ safra	II B	Tambor	Central de Resíduo	Filtros: Aterro sanitário Resíduos de cana: Caldeira
Lixo ambulatorial	3 kg/mês	Ambulatório médico	Irrelevante	I	Caixa própria para lixo hospitalar	Central de Resíduo	Coletado por empresa especializada e destinado para incineração
Sucatas ferrosas e não ferrosas	Variável	Indústria/ Oficina	Variável	II B	Granel	Pátio de sucatas	Comercialização
Lodo da ETE de esgoto sanitário	0,3 kg/ pessoa/dia	Sistema de tratamento de esgoto	Variável	II A	Tanques	Não se aplica	Retirado por empresas especializadas



Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Class. ABNT 10.004	Acond. ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Areia da limpeza da cana + areia da caldeira	41,7 kg/t cana de açúcar	Mesa Alimentadora	142,500 t/ safra	II B	Granel	Não se aplica	Solo agrícola
Óleos lubrificantes usados	0,01 l/t cana	Turbinas e mancais	36.000 l/ safra	I	Tambor	Almoxarifado	Comercializado com empresas de rerrefino
Embalagens de insumos químicos	Variável	Insumos	Variável	I	Armazém coberto	Armazém coberto	Empresa de recebimento de embalagens vazias de agroquímicos/ fornecedores
Lodo dos tanques de misturas, de vinhaça e de efluentes.	2,92 kg/t cana	Tanques de efluentes	10.500 t/ safra	II A	Granel	Pátio de compostagem	Incorporado em solo agrícola

Fonte: Terracal, 2012.



Tabela 7.2-5 - Estimativa de Geração e Gerenciamento de Resíduos do Processo Produtivo, da Terracal, no Projeto Tomate.

Descrição do Resíduo	Produção Específica	Ponto de Origem	Quantidade	Classif. ABNT 10.004	Acond. ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Sementes e pele de tomate	0,04 t/t tomate	Despoldamento	200 t/dia	II A	Granel	Pátio de compostagem	Incorporação em solo agrícola
Resto de tomate desintegrado e peneirado	0,007 t/t	Danos no transporte a granel	35 t/dia	II A	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporação em solo agrícola
Terra aderida no tomate	10 kg/t tomate	Caiha de descarga	50 t/dia	II B	Granel	Pátio de Compostagem	Incorporação em solo agrícola
Lixo comum	0,30 kg/ pessoa/dia	Prédios de Apoio	69 kg/dia	II B	Tambor	Central de Resíduo	Aproveitamento do reciclável e o não reciclável será encaminhado para o aterro sanitário
Lixo do laboratório industrial	0,02 kg/t tomate	Laboratório Industrial	0,1 t/dia	II B	Tambor	Central de Resíduo	Filtros: Aterro sanitário. Resíduos de tomate: pátio de compostagem
Lixo ambulatorial	3 kg/mês	Indústria/ Oficina	Irrelevante	I	Caixa própria para lixo hospitalar	Central de Resíduos	Coletado por empresa especializada e destinado para incineração
Sucatas ferrosas e não ferrosas	Variável	Indústria/ Oficina	Variável	II B	Granel	Pátio de sucatas	Comercialização
Lodo da ETE	0,3 kg/ pessoa/dia	Sistema de tratamento de esgoto	Variável	II A	Tanques	Não se aplica	Retirado por empresas especializadas
Óleos lubrificantes usados	0,0025 l/t tomate	Redutores e mancais	12,5 l/dia	I	Tambor	Almoxarifado	Retirado por empresas de Rerrefino

Fonte: Terracal, 2012.



Tabela 7.2-6 - Estimativa de Geração de Resíduos do Processo Produtivo para Beneficiamento de Cacau.

Descrição do Resíduo	Origem	Quantidade diária	Classe do resíduo (ABNT NBR 10004)	Acondicionamento ou tratamento	Armazenamento	Destino final
Casca	Quebra da fruta	1.163,7 t	III	Armazenamento para reuso	Pátio de armazenamento	Geração de energia.
Polpa	Caixa separadora de polpa	42 m ³	III	Granel	Pátio de compostagem	Incorporação em solo agrícola
Sibirra e Casquinha	Ventilação	7,44 m ³	III	Armazenamento para reuso	Pátio de armazenamento	Geração de energia.

Fonte: Terracal, 2012.

Avaliação do Impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireta	Forma de interferência	Causador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Padrão de qualidade da água subterrânea (Resolução Conama nº 396/08)		
Quantitativa	Pequena		

Medidas de Gestão Ambiental

As medidas mitigadoras a serem adotadas para reduzir este impacto são:

- Elaboração e execução do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), a fim de minimizar a geração de resíduos e adequar a segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte externo, e disposição final, proporcionando aos resíduos gerados, um encaminhamento final em conformidade com as legislações e normas ambientais vigentes, visando à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O programa deverá obedecer a diversas legislações ambientais, em especial à Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e Decreto Estadual nº 11.748, de 3 de junho de 2005 (Política Estadual de Resíduos Sólidos) e normas técnicas de relevância ao tema.
- Para destinação dos resíduos sólidos, a empresa deverá possuir os devidos documentos, que aprovam o encaminhamento de resíduos industriais para locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição.
- Treinamento e capacitação dos funcionários, por meio da realização de palestras de educação ambiental e promoção de treinamentos para cada setor da empresa de modo a fornecer conhecimentos quanto ao manejo dos resíduos sólidos e discipliná-los quanto ao adequado uso do sistema de coleta seletiva da empresa.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

Considerando a periculosidade de contaminação do solo e água por alguns resíduos, juntamente com as medidas de alto grau de resolução a serem adotadas pelo empreendedor e impostas por legislação específica, este impacto é definido como de MÉDIA relevância.

G) Riscos Decorrentes do Processamento, Manuseio e Estocagem de Etanol.

Devido ao fato do etanol ser um produto inflamável e, portanto sujeito à ocorrência de explosões, o seu armazenamento e expedição são práticas reguladas por normas rígidas de segurança.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia deverá adotar práticas rotineiras de segurança nas atividades de operação da indústria e no manuseio, transporte e armazenamento de produtos e subprodutos, como álcool, resíduos sólidos, efluentes industriais e domésticos, entre outros. Todos os procedimentos adotados são previstos por regimentos legais e normativos, que estabelecem regras de gerenciamento para todas as etapas produtivas da indústria.

O parque de tancagem de álcool deverá ser construído respeitando-se as normas técnicas previstas, destacando-se a NBR 7820/83 - Segurança nas instalações de produção, armazenamento, manuseio e transporte de etanol e a NBR 17505-1 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Os produtos deverão ser armazenados a pressão e temperatura ambiente.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia prevê a instalação de 08 tanques de estocagem de álcool e 01 tanque de estocagem de óleo fusel.

Os tanques deverão ser construídos conforme o dimensionamento de costado, teto, fundo, fundação e outros, previsto na norma NBR 7821, de modo que, em caso de explosão, o teto erga-se e o costado e o fundo permaneçam íntegros, evitando-se vazamentos. A construção deverá ser feita de chapas de aço-carbono, montados sobre bases de concreto.

Com o objetivo de evitar incêndios originados por descargas elétricas atmosféricas, os tanques deverão ser aterrados e protegidos por para-raios e equipados com válvulas corta-chamas. A empresa deverá manter uma brigada contra incêndios.

Avaliação do impacto

Atributos do impacto			
Natureza	Negativo	Prazo	Longo
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de interferência	Causador
Espacialidade	Localizado	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Número de acidentes		
Quantitativa	Grande		

Medidas da Gestão Ambiental

As medidas mitigadoras ao impacto ambiental envolvem:

- Elaboração de Estudo de Análise de Riscos, Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência do complexo industrial para fase de Licença de Operação (LO).
- Atendimento de todas as normativas de gerenciamento das etapas produtivas das indústrias, previstas por Lei.
- Atendimento às normas de segurança do trabalho e treinamento periódico dos funcionários quanto às práticas de segurança a serem adotadas.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Média

Considerando-se os fatos apresentados e as medidas de controle propostas de alta efetividade e resolução para evitar que ocorram acidentes pela operação do parque industrial e bases de armazenamento, avalia-se o impacto como de Média relevância.

7.2.3.2. Meio Biótico

A) Interferência Sobre a Fauna Nativa

O afastamento da fauna pelo incremento no tráfego de máquinas e veículos durante a operação do empreendimento será dado devido ao ruído e vibrações que estas podem gerar nos processos de operação agrícola, o que ocorre em níveis perceptíveis aos animais mais sensíveis. Essa alteração no meio poderá provocar um quadro favorável ao afastamento das comunidades presentes na região, que tendem a sair em busca de novos locais para abrigo e aquisição de alimentos.

Nas áreas agrícolas em função do aumento diário de circulação de veículos, haverá um aumento do risco de atropelamentos de fauna, principalmente em vias de acesso e estradas próximas a potenciais corredores de fauna e fragmentos florestais. A caça e a pesca poderão ocorrer ou ser incrementados devido ao incremento de circulação de colaboradores e terceiros.

As espécies mais afetadas são as mais comuns em áreas agrícolas, tais quais os tatus (*Euphractus sexcinctus* e *Dasyus novemcinctus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o mão-pelada, (*Procyon cancrivorus*), o furão (*Gallictis vittata*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), aves (bacurau - *Hydropsalis albicollis*; anu-preto - *Crotophaga ani*), lagartos, serpentes, dentre outros.

A aplicação dos defensivos agrícolas é outra fonte potencial de contaminação da fauna silvestre. Todavia, este risco será minimizado pela aplicação de tais produtos via sistema de irrigação localizada.

Os canais de irrigação serão atrativos para a fauna pela disponibilidade de água. Por outro lado considerando larguras e profundidades diferenciadas poderão ocorrer afogamento de animais, o que poderá ser minimizado com técnicas alternativas de engenharia para melhor conformação dos canais.

Avaliação do Impacto

Considerando-se os panoramas apresentados, os impactos causados à comunidade faunística são considerados negativos, de ocorrência provável, disperso, causado pelo empreendimento, a médio e a longo prazo, permanente, irreversível/reversível e de média magnitude.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Irreversível/Reversível
Ordem	Indireto	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Perda de indivíduos		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

As medidas mitigadoras para este impacto ambiental envolvem:

- Implantação das ações previstas no Programa de Monitoramento da Fauna, que prevê o monitoramento das espécies faunísticas na área de influência direta;
- Execução de ações do Programa de Proteção e Compensação de APPs, que aumentarão a conectividade entre as Áreas de Preservação Permanente e remanescentes florestais existentes, inclusive as áreas de Reserva Legal;
- Educação ambiental para os trabalhadores agrícolas, motoristas e operadores de máquinas;
- Controle na utilização de agrotóxicos, dando preferência aos de baixa toxicidade;
- Construção de canais de irrigação com conformação adequada para a fuga da fauna ou a instalação de telas de proteção em pontos de maior concentração de fauna, para impedir a queda e morte por afogamento de animais.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de média magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância.

B) Alteração nas Comunidades Aquáticas (Ictiofauna)

Os benefícios da irrigação numa região onde o fator limitante é a água são óbvios e podem ser claramente aferidos pelo aumento da produtividade. Os resultados econômicos são evidentes, demonstrados pelo crescimento econômico na região. Porém, em termos ecológicos, o excesso de água aplicada à área irrigada, que não é evapotranspirada pelas culturas, retorna aos rios e córregos por meio do escoamento tanto superficial quanto subsuperficial ou vai para os depósitos subterrâneos, por percolação profunda, arrastando consigo sais solúveis, fertilizantes, resíduos de defensivos e herbicidas, vinhoto, elementos tóxicos, sedimentos, outros. A contaminação dos corpos d'água altera a composição da fauna aquática, podendo também haver mortandade de peixes.

A mudança no ambiente, disponibilidade de alimento, oxigênio e conseqüentemente mudanças fisiológicas e ecológicas da fauna na busca de adaptação a esse desequilíbrio acaba culminando no aumento da mortalidade e desequilíbrio da comunidade, isso porque os peixes especialistas são sensíveis a essas mudanças, e geralmente tem seus hábitos restritos.

O desvio e a perda de água em função da irrigação podem reduzir a vazão do corpo d'água utilizado para captação e conseqüentemente o potencial de diluição e depuração de despejos, podendo aumentar os riscos de contaminação e prejudicar as espécies aquáticas, especialmente as da ictiofauna, sensíveis às alterações de vazão.

Avaliação do Impacto

A interferência na ictiofauna na fase de operação do empreendimento é um impacto negativo, de ocorrência provável, de médio a longo prazo, intensificado pelo empreendedor, indireto, reversível, de caráter temporário e disperso.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Disperso	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Riqueza de espécies e padrões CONAMA n° 357/2005		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

A seguir são apresentadas as seguintes medidas de mitigação:

- Evitar, por completo, o despejo de esgoto e resíduos provenientes das estruturas de operação do empreendimento nos corpos d'água; Estas medidas estão previstas nos Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e o Programa de Gestão de Efluentes Líquidos.
- Deverão ser adotadas as ações previstas no Plano de Manejo de Solos considerando:

- Utilização racional dos principais contaminantes dos corpos d’água tais como vinhoto, fertilizantes, resíduos de defensivos e herbicidas;
- Aplicar boas técnicas de manejo dos sistemas de irrigação evitando assim o acúmulo de água;
- Aplicar, sempre que possível, fertilizantes, defensivos e herbicidas, em especial os solúveis em água, via sistema de irrigação;
- Implementação de um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e o Programa de Monitoramento da Fauna e Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Implementação de um Programa de Educação Ambiental para a compreensão da importância da preservação da qualidade dos corpos hídricos.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como de média magnitude, este pode ser considerado como de baixa relevância.

C) Alteração nas Comunidades Aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton e invertebrados bentônicos).

A alteração das comunidades aquáticas poderá ocorrer devido à entrada de cargas difusas nos cursos d’água que drenam a área de influência do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Durante a operação do empreendimento, os resíduos oriundos dos agroquímicos, fertilizantes, insumos diversos e efluentes industriais não absorvidos pelo solo e pelas culturas agrícolas poderão ser lixiviados para os cursos d’água do polo agroindustrial, podendo causar o aumento da turbidez e o assoreamento dos cursos d’água próximos, o que poderá reduzir a diversidade de micro habitats para os invertebrados bentônicos e afetar a produtividade desses ecossistemas aquáticos, com reflexos negativos sobre a estrutura taxonômica e funcional das comunidades planctônicas e bentônicas.

Adicionalmente, a disposição inadequada de resíduos sólidos poderá aumentar o nível de poluição e de contaminação dos corpos hídricos receptores, ocasionando na biota aquática redução de táxons sensíveis e predomínio de tolerantes, assim como proliferação de algas e cianobactérias, bem como efeitos à biota pelo aumento de toxicidade do ambiente.

Há que se ressaltar que os efluentes não serão lançados nos recursos hídricos, pois após tratamento serão utilizados para irrigação.

Avaliação do Impacto

A alteração das comunidades aquáticas é um impacto negativo, provável, de ocorrência no curto/médio prazos, direto, reversível, intensificado pelo empreendimento e temporário. O impacto é considerado de média magnitude em função de existência de poucos rios com

escoamento superficial permanente e pela possibilidade de controle das fontes de emissão de poluentes e dos processos erosivos e de assoreamento, o que implicará na manutenção dos padrões da qualidade da água e da biota aquática.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Curto/Médio
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Indireto	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizado	Duração	Temporário
Magnitude			
Indicador	Estrutura da biota aquática		
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

São apropriadas para esse impacto as mesmas medidas propostas para evitar o transporte de sedimentos e o aporte de cargas difusas nos corpos d'água, descritas na fase de implantação do empreendimento.

As medidas propostas apresentam alto grau de resolução e tenderão a reduzir o impacto, que poderá ser classificado como de baixa relevância.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Alta
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

7.2.3.3. Meio Socioeconômico

A) Incremento das Demandas Sociais e Pressão Sobre os Serviços Públicos

Este impacto tem origem na fase de implantação, tendo continuidade na fase de operação.

Nesta fase é prevista a criação de 3.488 empregos predominantemente de caráter fixo, neste sentido considera-se que há elevada probabilidade de atração de trabalhadores acompanhados de agregados, podendo elevar o número de pessoas migrantes a patamares significativos se comparado ao pequeno contingente populacional residente. Conforme abordado no impacto relacionado à atração de população na fase de obras, de forma análoga, o cálculo de fluxos migratórios deverá ser realizado em fase mais avançada do ciclo de licenciamento, mais especificamente quando da elaboração do PBA, requerido para emissão de Licença de Instalação, de forma que se tenha maior precisão para dimensionar o público-alvo dos programas sociais.

Há que se considerar ainda os fluxos indiretos, ou seja, pessoas que buscam oportunidades de trabalho na região em função do início da operação do empreendimento.

Avaliação do Impacto

O impacto foi considerado negativo em função das pressões de demandas que irá gerar sobre contextos atualmente deprimidos, como Guadalupe e/ou Jerumenha. É de ocorrência provável (Alta probabilidade) e de médio e longo prazo, podendo-se associar à população atraída na fase de implantação, momento previsto para início da contratação de mão de obra e continuar ocorrendo ao longo do ciclo do empreendimento. Foi avaliado como um impacto localizado, entendendo-se que poderá incidir especialmente sobre os municípios de Guadalupe e/ou Jerumenha, podendo ser considerado como irreversível e, portanto, com duração permanente.

O fluxo migratório possui alta capacidade de provocar transformações na base socioeconômica local, através da expansão de demandas institucionais, econômicas e sociais. Assim a magnitude do impacto é qualitativa e quantitativamente grande.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Provável	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Indicadores de demanda pelos serviços públicos em relação à oferta - à capacidade de provimento dos equipamentos públicos existentes		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

A mitigação das pressões sobre demandas socioeconômicas requer atuação (i) no parque de moradias e infraestrutura urbana da (s) localidades escolhidas como destino dos fluxos migratórios, e (ii) na esfera de serviços dedicados ao atendimento demandas de educação, segurança e saúde. As medidas estão previstas no Programa de Fortalecimento de Gestão Pública Local.

Medidas e Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Média

B) Incremento do Emprego

Na fase de operação ocorrerá a contratação de mão de obra tanto para a planta industrial como para a agrícola. Na parte agrícola os empregos temporários se restringem a lavoura do cacau, pois os tratos culturais e a colheita são realizados manualmente. No caso da cana-de-açúcar e tomate industrial as operações serão predominantemente mecanizadas, e a totalidade da mão de obra terá caráter fixo.

Na indústria a maior parte dos empregos será fixa. Uma parte dos empregos será temporária em função da sazonalidade das lavouras de tomate e cacau, conforme demonstrado na Tabela 7.2-7 abaixo.

Tabela 7.2-7 - Empregos Previstos Durante a Operação do Empreendimento.

Classificação	Tipo	Projeto Cana	Projeto Tomate	Projeto Cacau	Total
Agrícola	Total	1.314	862	629	2.805
	Fixos	1.314	862	223	2.399
	Temporários	0	0	406	406
Industrial	Total	265	230	188	683
	Fixos	265	37	130	432
	Temporários	0	193	58	251
TOTAL		1.579	1.092	817	3.488

Esses são os empregos gerados diretamente, cabendo mencionar também que ocorrerão os denominados empregos indiretos e aqueles derivados do efeito renda, conforme já tratados conceitualmente no mesmo impacto durante a fase de implantação.

Para efeitos de se avaliar a magnitude deste impacto, considerando os contingentes de trabalhadores necessários para a operação do empreendimento, e que, portanto, tendem em grande medida a se tornar residentes nos municípios da AID, fica evidenciado que a sua grande importância no contexto dos municípios da área de estudo.

Verifica-se que os 3.488 empregos gerados equivalem a 5,4% do pessoal em idade ativa da AID e quase 4% do total da área de influência indireta (AID está inserida na AII).

Comparando com o emprego formal, o número de empregos previstos ganha dimensões contundentes, pois equivale a mais de 50% do emprego formal da região (AII).

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto positivo e de longo prazo. A contratação pelo empreendimento é caracteriza a forma de interferência como causador, porém o número de empregos e o nível de renda regional são intensificados.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta e Indireta	Forma de Interferência	Causador/Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Dar-se-á continuidade ao Programa de Capacitação da Mão de Obra, focado aos postos de trabalho previstos na fase de operação.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Baixa
Grau de Relevância do Impacto	Alta

C) Incremento da Renda

O aumento da renda também é significativo. Computando-se o valor da remuneração média dos setores industrial e agropecuário providas de fontes públicas, e considerando o número de postos de trabalho que tenderá a ser gerado para a operação do projeto como um todo, a estimativa de renda gerada alcança o patamar de 30 milhões de Reais anuais.

É oportuno registrar que este cálculo não considera em separado décimo terceiro salários proporcionais dos trabalhadores temporários, havendo adotado a premissa de que todos os trabalhadores receberiam um décimo terceiro salário integral. Em períodos mais avançados do licenciamento, em específico quando da elaboração do PBA será possível- se necessário- revisar a premissa adotada, fazendo os ajustes necessários.

Tabela 7.2-8 - Número de Empregos Previstos, Salário Médio e Massa Salarial Anual.

Setor	Número de Empregos	Salário Médio	Pagamentos Anuais	Total
Setor Agropecuário	2.805	583,13	13,3	21.754.539
Setor Industrial	683	975,48	13,3	8.861.163
Massa Salarial Total	-	-	-	30.615.702

Fonte: Terraqual e Rais- Ministério do Trabalho e do Emprego;

A massa salarial equivale a mais de 5% do PIB da área de influência direta, portanto de grande magnitude. É superior ao PIB dos municípios de Jerumenha, Marcos Parente, Canavieira e Porto Alegre do Piauí e, portanto, de alta relevância.

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto positivo e de longo prazo. A contratação pelo empreendimento é caracteriza a forma de interferência como causador, porém o número de empregos e o nível de renda regional são intensificados.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta e Indireta	Forma de Interferência	Causador/Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Não se aplica.

Grau de Relevância	
Grau de resolução das Medidas	-
Grau de Relevância do Impacto	Alta

D) Dinamização da Economia Local

Durante a fase de operação permanecerão as oportunidades para que surjam novos negócios, empreendedores, investimentos produtivos, que implicam não só na expansão das atividades existentes, mas também a diversificação produtiva da economia municipal. Os setores de serviços (hotelaria, alimentação, comércio em geral e de entretenimento) poderão crescer e se desenvolver. Tendo em conta, as vantagens locais dos municípios da área de estudo, deverão ser estimulados outros ramos da atividade fazendo com que a estrutura produtiva se diversifique permitindo gozar de efeitos motores mais preponderantes.

Avaliação do Impacto

É positivo, com ocorrência certa, médio e longo prazo iniciando-se já na fase de implantação. Em relação à reversibilidade, após o término da implantação e fase de operação haverá alguma regressão, mas, não retornando ao patamar inicial. É intensificador, disperso e permanente.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta e Indireta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Evolução do Emprego Formal e do PIB Municipal		
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Como medida de gestão ambiental sugere-se a implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento local.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Alta

E) Pressões na Infraestrutura Viária e Comprometimento da Segurança do Trabalhador

Durante a fase de operação prosseguirá a circulação de ônibus por vias de acesso ao empreendimento para deslocamento diário de aproximadamente três mil trabalhadores que fixarão residência nos municípios mais próximos do empreendimento. Com isso deverá ocorrer a deterioração das vias por uso intensivo de veículos no transcorrer dos anos da operação aumentando assim a possibilidade de ocorrência de acidentes.

Avaliação do Impacto

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Dispersa	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador	Ocorrências de acidentes		
Qualitativa	Media		

Medidas de Gestão Ambiental

- Programa de Fortalecimento de Gestão Pública Local: a formulação de parceria com o poder público municipal e estadual para que eventuais adaptações da infraestrutura viária que venham a ser necessárias, em tempo hábil para uso nos primórdios da fase de instalação. Do mesmo modo há de se concatenar esforços para garantir a correta manutenção do sistema.
- Adicionalmente recomenda-se a aplicação dos princípios de segurança no trabalho, conforme determinado na legislação brasileira visando risco zero de acidentes no percurso diário de trabalhadores desde as localidades onde residem até a planta do empreendimento.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Baixa

F) Aumento das Receitas Públicas Municipais

A operação do empreendimento proporcionará um incremento na receita dos municípios da Área de Influência Direta.

Nesta fase de operação do empreendimento, o aumento de arrecadação de maior relevância será aquele proveniente da elevação da quota parte municipal do ICMS, que é decorrente do aumento do valor adicionado municipal de acordo com cálculos efetuados pela Secretaria da Fazenda do Estado do Piauí. Os níveis crescentes de atividade econômica decorrentes diretamente do projeto e aqueles advindos dos efeitos motores, incrementará ainda mais os valores adicionais dos municípios (PIBs), provocando círculos virtuosos de expansão produtiva, que, por sua, elevam ainda mais a quota parte municipal do município que sedia o empreendimento, Guadalupe.

Cabe comentar novamente que as outras fontes de receita municipal (ver o mesmo impacto durante a construção) também terão incrementos, entretanto, para efeitos de avaliação de impactos no contexto do EIA/RIMA, a fonte de fato mais significativa é a quota parte municipal do ICMS.

Avaliação do Impacto

Impacto de natureza positiva, com probabilidade certa de ocorrer. Intensifica a arrecadação. Espacialidade localizada e duração permanente, associado às atividades do empreendimento.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Médio / Longo
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Irreversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizada	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador	Evolução das Receitas		
Qualitativa	Grande		

Medida de Gestão Ambiental

Programa específico sobre as finanças públicas municipais que contemple a capacitação municipal no âmbito da gestão das receitas municipais, abrangendo a melhoria da qualificação dos funcionários públicos atuantes neste departamento; aquisição de equipamentos de informática etc. e treinamentos em informatização dos processos; atualização do cadastro de contribuintes do ISSQN, atualização da Planta de Valores Veniais do IPTU etc, dar-se-á continuidade ao Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Alta

G) Pressão Sobre os Serviços Públicos

O empreendimento implicará, em sua fase de operação, na abertura de 3.488 postos de trabalho. Em que pese o estímulo para a contratação local, contingente populacional deve se dirigir aos municípios da área de influência na expectativa de emprego. Fato é que parcela significativa migra com suas respectivas famílias aumentando assim principalmente a demanda por serviços de educação, saúde e moradia.

A transmutação da pirâmide etária (que tem base cada vez mais estreita) deve contrabalançar com a demanda suplementar por ensino público. Porém a demanda por serviços de saúde deve sofrer pressão maior bem como a de habitação. No quesito saúde, o número de leitos por habitante da AII já é crítico (inferior à média estadual). Já os municípios da AID, os quais sofrerão com um novo contingente populacional, estão em situação de melhor conforto.

Considerando o porte do empreendimento e em contraposição com o porte dos municípios e sua respectiva estrutura constata-se que a demanda suplementar é significativa.

Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto negativo, de incidência direta e concentrada nos municípios do empreendimento.

Atributos			
Natureza	Negativo	Prazo	Médio
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Intensificador
Espacialidade	Localizado	Duração	Temporária
Magnitude			
Indicador			
Qualitativa	Média		

Medidas de Gestão Ambiental

Algumas medidas destinadas a mitigar os efeitos da atração de população estão estritamente vinculadas à contratação de mão-de-obra local. Todavia, essa mão-de-obra necessita de capacitação para se inserir adequadamente no contexto da operação do empreendimento, o que aponta para um Programa de Capacitação de Mão-de-Obra.

São previstas ainda medidas no Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local, o qual tem como objetivo minimizar o impacto supracitado.

Grau de Relevância	
Grau de Resolução das Medidas	Média
Grau de Relevância do Impacto	Média

H) Aumento da Geração de Energia Elétrica de Biomassa

A cogeração através da queima do bagaço da cana-de-açúcar é reconhecida pela ONU – Organização das Nações Unidas como energia limpa e é praticamente pioneira no estado do Piauí.

O aumento da geração e da comercialização de energia elétrica pelo Polo Integrado de Alimentos Bioenergia, causada pelo aproveitamento dos resíduos da industrialização da cana-de-açúcar e pelo aumento da produção de açúcar e álcool, reduz a dependência brasileira de combustíveis fósseis para geração de energia.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia prevê a geração de energia elétrica de até 137,4 MW, com uma geração anual de 1.091 GWh. O empreendimento irá consumir internamente cerca de 401 GWh por ano, a energia excedente será lançada no sistema nacional de energia, o que também deverá conferir maior estabilidade ao sistema de energia.

Avaliação do Impacto

É um impacto de natureza positiva, certo, disperso, permanente e reversível, de longo prazo, intensificado pela ampliação do empreendimento e de grande magnitude, haja vista a importância atual da diversificação da matriz energética brasileira.

Atributos			
Natureza	Positivo	Prazo	Curto
Probabilidade	Certa	Reversibilidade	Reversível
Ordem	Direta	Forma de Interferência	Causador
Espacialidade	Disperso	Duração	Permanente
Magnitude			
Indicador			
Qualitativa	Grande		

Medidas de Gestão Ambiental

Não se aplica.

Grau de Relevância	
Grau de resolução das Medidas	-
Grau de Relevância do Impacto	Alta

Considerando-se os atributos do impacto e as medidas potencializadoras de alto grau de resolução propostas, trata-se de um impacto de ALTA relevância.

7.2.4. Síntese dos Impactos

A seguir apresenta-se o quadro síntese dos impactos:



Inserir Quadro de Impactos.











8. Planos e Programas Ambientais

Os planos e programas ambientais ora apresentados visam a proposição de (i) diretrizes ambientais de controle (preventivos e mitigatórios) para todo o conjunto de impactos identificados e avaliados no Capítulo 7: Análise de Impactos Ambientais e Medidas Associadas e (ii) procedimentos de monitoramento e supervisão das atividades intrínsecas das fases de planejamento, implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Assim, são apresentados neste capítulo Planos e Programas Ambientais que visam o acompanhamento das ações a serem desenvolvidas nas fases de planejamento, implantação e operação, a partir da inserção do projeto, por meio da proposição de medidas mitigadoras, compensatórias, de monitoramento, e controle, bem como as medidas potencializadoras das alterações decorrentes das fases do empreendimento na área de estudo, sejam elas adversas ou benéficas.

A seguir apresenta-se a definição dos diferentes tipos de programas:

- Programas que visam medidas mitigadoras são programas que visam eliminar ou minimizar os impactos negativos.
- Programas que sugerem medidas compensatórias são aqueles que decorrem de impactos negativos de alta relevância que não podem ser evitados ou minimizados, ou para atendimento legal.
- Programas de controle ambiental visam promover estratégias periódicas de caráter ambiental nas atividades com potencial poluidor empreendidas nas fases de implantação e operação, de modo a proporcionar ações eficientes para o atendimento às legislações aplicáveis, com ênfase nos quesitos socioambientais. Sua correta estruturação e aplicação promoverão a eliminação e/ou mitigação dos potenciais processos de degradação dos parâmetros dos meios físico, biótico e socioeconômico, relacionados às atividades de implantação e operação do empreendimento.
- Programas de monitoramento ambiental, os mesmos visam a acompanhar os parâmetros ambientais nas áreas de influência do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia passíveis de alterações decorrentes das atividades intrínsecas das fases de implantação e operação da mesma, de forma a atestar a eficiência das medidas propostas, promovendo alterações nos planos e programas de controle, caso seja necessário. Visam também à coleta de dados para estudos mais aprofundados direcionados à manutenção e/ou melhoria da qualidade ambiental diagnosticada nas áreas estudadas.

Neste sentido, serão propostos os planos e programas, previstos no capítulo anterior divididos em Gerenciais (relacionados à gestão ambiental do empreendimento) e Temáticos por meio físico, biótico e socioeconômico. Há que se ressaltar que os planos e programas são apresentados conceitualmente e que os mesmos deverão ser detalhados posteriormente, quando da fase da solicitação da Licença de Instalação (LI), constituindo o Plano Básico Ambiental (PBA).

8.1. Programas Gerenciais

8.1.1. Plano de Gestão Ambiental

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) abordará processos de gerenciamento de todos os programas ambientais propostos, permitindo ao empreendedor desenvolver, aplicar e aperfeiçoar a política e a estratégia de implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia. O mesmo possibilitará o acompanhamento e a supervisão da execução das obras e da operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia pelos órgãos ambientais, instituições científicas e pela sociedade em geral.

Os planos e programas ambientais têm como objetivo controlar, mitigar, acompanhar e prevenir os efeitos ambientais negativos previstos para as atividades do empreendimento em suas fases de planejamento, implantação e operação, bem como reforçar e ressaltar os efeitos benéficos esperados pela potencialização dos impactos positivos.

Os efeitos das atividades do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia poderão ser diagnosticados sobre os diferentes aspectos ambientais dos meios físico, biótico e notadamente no socioeconômico, consolidados em 23 programas ambientais temáticos os quais, por meio da gestão ambiental ora proposta, poderão ser integrados e avaliados, por meio de indicadores, para o planejamento e desenvolvimento adequados do PGA.

Serão consideradas para o PGA as fases de planejamento, implantação e operação, sendo orientada sua reavaliação no caso de desativação do empreendimento.

8.1.1.1. Justificativa

Com vistas ao gerenciamento ambiental, o PGA deverá ser o instrumento de coordenação de todos os Programas Ambientais do empreendimento, sendo responsável por garantir a implementação das ações propostas em cada um deles e promover a interação entre os diferentes agentes envolvidos.

A implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia requer uma estrutura gerencial que permita garantir que a execução dos planos e programas ambientais ocorra de forma integrada e satisfatória e dentro dos preceitos estabelecidos pela lei e pelos órgãos ambientais na expedição de suas respectivas licenças.

A proposição do PGA é dotar o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de mecanismos eficientes que assegurem a execução e controle das ações planejadas nos planos e programas ambientais e a adequada condução das operações, no que se refere aos procedimentos que privilegiem o cuidado com o meio ambiente, com os trabalhadores e com a população envolvida.

Este PGA deverá contar com equipe de profissionais capacitados a fornecer diretrizes para coordenação e supervisão do desenvolvimento dos programas propostos propiciando a adequada integração entre ações e os agentes envolvidos em seu processo de implementação.

8.1.1.2. Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental tem como objetivos gerais:

- Organizar as diretrizes para o cumprimento da legislação e da Política Ambiental da empresa;
- Orientar o desencadeamento da execução dos Programas Ambientais;
- Articular todas as instâncias envolvidas na implementação dos planos e programas ambientais, em consonância com os prazos adequados aos das intervenções, de modo que suas ações sejam sempre antecipadas em relação à ocorrência dos impactos identificados;
- Acompanhar e supervisionar continuamente o desenvolvimento dos demais programas, buscando avaliar a eficácia das ações e propor ajustes sempre que necessário.
- Evitar negligências na aplicação das medidas preventivas indicadas.
- Propor ações complementares às ações previstas, visando a proteção da qualidade ambiental da área e do entorno.
- Assegurar que demais programas garantam canais de comunicação com os vários segmentos populacionais afetados - populações do entorno, escolares, municipalidades e organizações sociais, de modo a fornecer informações corretas sobre os benefícios e ônus decorrentes do empreendimento, objetivando diminuir possíveis instabilidades da sociedade.
- Promover o monitoramento das ações desencadeadas, quanto as principais alterações ou dificuldades passíveis de ocorrência com o empreendimento, tais como: acompanhamentos de alterações físicas, alterações na qualidade do ar, ruídos e recursos hídricos, na qualidade dos serviços de transporte, na qualidade do atendimento aos funcionários, entre outros.

8.1.1.3. Público Alvo

O público alvo do PGA contempla todos os colaboradores que incluem funcionários, prestadores de serviços e fornecedores, nas fases de implantação e operação.

8.1.1.4. Ações Previstas

As ações previstas para serem executadas no Programa de Gestão Ambiental são:

- Coordenação da implantação dos Programas Ambientais propostos, estruturar sua implementação com recursos humanos e financeiros necessários e estabelecer cronogramas compatíveis com os cronogramas de execução das obras;
- Acompanhamento e avaliação da implementação dos Programas, valendo-se não só de um conjunto de indicadores a serem definidos como de outros comparativos disponíveis.
- Criação de um Banco de Dados que mantenha atualizadas as informações sobre os indicadores, desde o início das obras até os períodos subseqüentes durante a operação do empreendimento.
- Orientação aos funcionários a respeito das medidas e posturas a serem adotadas no processo de operação do empreendimento.

- Inspeção periódica das áreas agrícolas e industriais para verificação e acompanhamento da execução do Plano de Gestão Ambiental.
- Acompanhamento de todas as ações de controle, mitigação e monitoramento, bem como da implementação das ações de preservação e melhoria contínua da qualidade ambiental e valorização dos colaboradores.
- Identificação da necessidade de adoção de ações complementares e acompanhamento de sua implementação.
- Elaboração periódica de Relatórios Técnicos e Registros fotográficos e outros Registros para usos internos e informações ao órgão ambiental.

8.1.1.5. Cronograma

As atividades do PGA serão desenvolvidas desde o início da fase de planejamento (antes do início das atividades de implantação), continuando durante as fases de implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	X

8.1.1.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implantação do Plano de Gestão Ambiental (PGA) é do empreendedor, incluindo concepção, detalhamento, montagem e manutenção da equipe responsável.

8.1.2. Programa de Controle de Obras

Objetivando minorar os impactos ambientais e implementar algumas ações específicas, o Programa de Controle das Obras (PCO) apresenta as diretrizes e as orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados, durante a fase de implantação do empreendimento.

Assim, o PCO apresenta cuidados a serem tomados com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que sofrerão intervenção e à minimização dos impactos sobre as comunidades locais e vizinhas sobre os trabalhadores e sobre a fauna e à flora da região.

8.1.2.1. Justificativa

As exigências ambientais impostas pela legislação em vigor requerem do empreendedor o acompanhamento intensivo das obras, visando prevenir, controlar ou corrigir eventuais imprevistos que possam surgir no seu decorrer.

Dessa forma, justifica-se o desenvolvimento e a implementação do PCO para que o empreendimento seja implantado com base nas melhores práticas ambientais vigentes possibilitando que medidas de recuperação e proteção ambiental sejam eficazmente aplicadas. A correta aplicação do PCO resulta em redução de passivos ambientais, dada à possibilidade de minimização dos impactos diretos durante a implantação do

empreendimento e, portanto, na redução da necessidade de medidas corretivas e compensatórias.

O PCO fornecerá às empreiteiras responsáveis pela implantação do projeto os critérios ambientais e os procedimentos a serem adotados durante as obras. Caberá às empresas responsáveis pela construção do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia conciliar as atividades relativas à execução das obras com ações de controle e medidas de mitigação ambiental, garantindo a minimização dos potenciais impactos previstos nesta etapa.

8.1.2.2. Objetivos

O objetivo principal do PCO é implantar uma sistemática de trabalho que permita evitar e minimizar a incidência de impactos ambientais negativos decorrentes da implantação do empreendimento, por meio de diretrizes e orientações a serem seguidas.

8.1.2.3. Público Alvo

O público alvo do PCO contempla todos os colaboradores contratados para as obras e os respectivos prestadores de serviços.

8.1.2.4. Diretrizes/Ações

Para a garantia da execução do PCO, o empreendedor deverá incorporar diretrizes aos contratos a serem firmados com as empresas responsáveis pela construção civil e montagem dos equipamentos, bem como supervisionar o cumprimento desses contratos.

Deverão ser previstas diretrizes contratuais de boa conduta, dentre outros, para os temas:

- Especificações gerais para as empresas contratadas;
- Atividades de supressão e limpeza das áreas de intervenção;
- Atividade de compactação e impermeabilização das áreas de intervenção;
- Movimentação de solo;
- Obras de drenagem;
- Implantação de vias internas de acessos;
- Implantação do canteiro de obras
- Sistema de abastecimento de água;
- Sistema de esgotamento sanitário doméstico e tratamento de águas potencialmente contaminadas
- Sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos;
- Sistema de transporte;
- Emissões sonoras;
- Emissões atmosféricas;
- Contratação e Mobilização de mão de obra;
- Saúde Ocupacional e Segurança dos trabalhadores;
- Treinamento ambiental dos trabalhadores;

A seguir é apresentado o detalhamento dos temas a serem contemplados:

A) Especificações Gerais para as Empresas Contratadas

Para assegurar que as Contratadas executarão as atividades dentro das regras estabelecidas pela legislação pertinente e pelas normas internas de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho, o empreendedor explicita que no caso das Contratadas subcontratarem parte dos serviços, ficarão estas totalmente responsáveis por estas subcontratadas, as quais estarão sujeitas a todas as obrigações deste regulamento.

Todas as categorias de atividades deverão estar enquadradas nas respectivas Normas Regulamentadoras (NRs) aprovadas pela Portaria nº 3.214/78, do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.

Ficarão as Contratadas obrigadas, por força de contrato, a cumprir a Política, as Normas e os Procedimentos Internos da Qualidade, Meio Ambiente, Saúde Ocupacional e Segurança do trabalhador, preconizados pelo Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia. A Contratante reserva-se ao direito de proceder, a qualquer tempo, inspeções e auditorias relativas ao pessoal alocado e às instalações ocupadas, bem como aos documentos pertinentes ao cumprimento das legislações.

Os relatórios destas Auditorias/Inspeções serão apresentados e discutidos em reunião com os responsáveis pelas Contratadas, ocasião em que serão definidas as ações corretivas, os responsáveis e os prazos para correção das irregularidades apontadas.

B) Atividades de Supressão e Limpeza das Áreas de Intervenção

Tais atividades deverão seguir as seguintes diretrizes:

- Delimitação física das áreas constantes nas autorizações para supressão;
- Atividades de supressão nos períodos úmidos e limpeza de terreno, preferencialmente, nos períodos secos;
- Após a supressão as áreas deverão ser limpas com remoção do material vegetal removido;
- O material lenhoso gerado pelo corte da vegetação deverá ser estocado em pilhas de baixa altura, em locais que não ofereçam riscos de acidentes aos usuários, trabalhadores, máquinas e veículos;
- A camada de solo vegetal removida deverá ser estocada em local adequado, não sujeito a erosão, para posterior aproveitamento;
- Proibição aos trabalhadores de atividades relacionadas à coleta de espécies botânicas em especial as protegidas pela legislação vigente; e.
- Proibição aos trabalhadores de atividades relacionadas à caça e pesca furtiva.
- Atividades de compactação e impermeabilização dos terrenos conforme projetadas

C) Atividade de Compactação e Impermeabilização das Áreas de Intervenção;

O projeto de implantação prevê medidas de proteção do terreno, evitando transporte de sedimentos aos cursos de água do entorno. Dentre estas medidas destaca-se o planejamento da execução das obras de compactação e impermeabilização dos terrenos nas

áreas industriais as quais deverão ser realizadas preferencialmente em períodos secos a fim de reduzir possibilidades de processos erosivos devido à susceptibilidade do terreno.

Adicionalmente criar programas para manutenção de máquinas, veículos e equipamentos utilizados para tais atividades, evitando a contaminação do solo e dos corpos d'água próximos às atividades agrícola e industrial.

Com o objetivo de minimizar ou eliminar a possibilidade de degradação ambiental decorrente dos serviços de impermeabilização nas áreas de implantação das indústrias, serão instalados sistemas de drenagens pluviais evitando processos erosivos e facilitando a infiltração da água.

D) Movimentação de Solo

Os critérios ambientais para as atividades de movimentação de solo são:

- O solo superficial extraído da regularização da área industrial e para implantação da fundação e abertura de canais de irrigação deverá ser removido e reservado para utilização futura na recuperação nas áreas agrícolas e na recuperação de áreas degradadas.
- O volume de material de subsolo deverá ser destinado para aterros e nivelamentos das áreas industriais, bem como para regularização de estradas e outras, visando a minimização de geração material excedente e disposição em botafora;
- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem a carreamento e assoreamento;
- As atividades de escavação deverão ser acompanhadas de obras de drenagem superficial provisória e implantação de desvios e controle do escoamento superficial;
- Proteção das áreas, com vegetação superficial, após execução das obras evitando ocorrência de solo exposto e carreamento de finos; e.
- Utilização de caixas de sedimentação para coletar sedimentos carreados para o sistema natural de drenagem, evitando e ou minimizando processos de assoreamento.

E) Obras de Drenagem

Os procedimentos de controle ambiental das atividades de obras de drenagem incluirão a adoção de medidas preventivas, mitigadoras e corretivas de controle de erosão e assoreamento de cursos d'água que poderão ser afetados em decorrência das execuções das obras. As principais medidas previstas durante a execução as obras de drenagem são:

- Implantação de sistemas de drenagem (ex: canais, calhas, canaletas, caixas de sedimentação, separadores óleo/água de águas pluviais potencialmente contaminadas e dispositivos de dissipação de escoamento concentrado) assegurando captação, condução e dissipação de águas pluviais para evitar processos de erosão superficial;
- Os sistemas de drenagem provisórios deverão ser periodicamente limpos;
- Monitoramento da eficiência dos sistemas propostos, por meio de inspeções periódicas das condições de drenagem do terreno. Todas as feições de erosão identificadas na área ou que, de alguma forma, se originaram das alterações ocasionadas pela obra, deverão ser corrigidas ou estabilizadas no menor prazo possível;

- Proteção superficial de áreas com solo exposto; e.
- Implantação de dispositivos de amortecimento hidráulico.

F) Implantação de Vias Internas de Acessos

A implantação de acessos internos deverá visar a mínima intervenção sobre áreas com vegetação, evitando supressão não prevista e desencadeamento de processos de dinâmica superficial. Tais acessos deverão ser traçados e ajustados às características dos veículos e equipamentos de construção e serviços. Neste sentido as seguintes diretrizes de projetos deverão ser observadas:

- Elementos e estruturas de proteção necessárias ao controle e segurança do uso das vias deverão ser previstos no projeto;
- A geometria das vias deverá facilitar execução da drenagem, evitando ocorrência de processos erosivos;
- As vias temporárias deverão ser revestidas com camadas de cascalho sempre que possível;
- Implantação de sistemas de drenagem, disciplinando saídas d'água dessas novas vias para o talvegue mais próximo, evitando deixá-las a meia vertente, o que poderá favorecer o desenvolvimento de processos erosivos; e.
- Evitar execução de cortes e aterros. Caso necessário, os mesmos serão dotados de mecanismos de proteção como canaletas de crista e de pé de taludes, além de revegetação.

G) Implantação do Canteiro de Obras

Para operação e manutenção do canteiro de obras deverão ser previstos dispositivos e rotinas que atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores.

Para o refeitório, em especial, deverá ser prevista a guarda de víveres em local mantido permanentemente limpo e refrigerado para os alimentos perecíveis. Deverão ser utilizadas telas e cercas protetoras garantindo inacessibilidade de animais e insetos.

Caso seja construída cozinha no canteiro de obras, a mesma deverá ser projetada e construída de forma a permitir total higiene e possuir todos os equipamentos e recursos necessários para a limpeza do local e do pessoal envolvido no preparo de refeições.

H) Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento de água, na fase de implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, será proveniente de poços artesianos a serem outorgados em etapas posteriores. A qualidade requerida para água potável deverá atender aos parâmetros da Portaria MS nº 518/04, que estabelece padrões de potabilidade de água para consumo humano.

Deverá ainda ser realizado monitoramento semestral dos padrões de potabilidade da água por meio de coleta e análise da água contida nos reservatórios de abastecimento.

Deverá ser avaliada a eficiência do tratamento de água potável no canteiro de obras, enquanto a estação de tratamento de água - ETA, prevista, não estiver em operação, para que possam ser diagnosticadas as deficiências e propostas ações de corretivas.

Todo sistema de abastecimento de água destinado ao canteiro de obras deverá estar protegido contra contaminação, especialmente as caixas d'água e os poços, através da escolha adequada de sua localização, da utilização de cercas, sobre elevações e dispositivos similares de proteção.

I) Sistema de Esgotamento Sanitário

Os efluentes líquidos sanitários e industriais a serem gerados durante a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia serão provenientes do canteiro de obras, escritórios, refeitórios, oficinas, laboratórios, instalações de manutenção, sanitários e outros. Considerando-se a presença de 3.213 trabalhadores (no período de pico) na fase de implantação do empreendimento estima-se a geração aproximada de 18 m³ de efluentes sanitário.

Os efluentes sanitários serão tratados em um conjunto de estações compactas, localizadas na área do canteiro de obras, que são rapidamente montadas e podem ser facilmente desmontadas e alocadas em outras frentes de obras, comercializadas ou até mesmo mobilizadas, em parte ou no todo, para a fase de operação do empreendimento. Optou-se pela utilização de estações compactas, devido ao seu rápido tempo de montagem e partida.

Os efluentes sanitários brutos gerados na fase de implantação serão captados por meio de redes coletoras, e serão encaminhados para tratamento na estação de tratamento de efluentes situada no canteiro de obras. Os efluentes, após tratamento serão encaminhados para uma cisterna e reaproveitados como água de serviço / incêndio ou para a umectação de vias.

J) Sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

O controle de resíduos sólidos terá por objetivo diminuir os riscos de contaminação do solo e dos corpos d'água pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos gerados durante a execução das obras.

Os resíduos sólidos serão provenientes do abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos, do canteiro de obras e das execuções propriamente ditas durante a fase de implantação do empreendimento. Esses resíduos gerados durante esta etapa corresponderão, conforme Norma ABNT 10.004/04, predominantemente, a:

- Resíduos inertes de obra (entulhos, plásticos e sucatas - classe II B);
- Resíduos domésticos (classe II A) provenientes de estruturas de apoio como escritórios, refeitórios, almoxarifado etc. (restos de alimentos, papel de limpeza e similares) e dos sanitários (papéis higiênicos e similares), de serviços, varrição; e.
- Resíduos perigosos (classe I): oleosos e produtos provenientes do abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos, bem como panos, estopas, papéis etc., contaminados por esses produtos. Observa-se que esses resíduos poderão eventualmente ser reaproveitados, como no caso do envio de óleo para recuperadoras.

Primeiramente, os resíduos gerados deverão ser segregados em locais e/ou recipientes identificados e estocados temporariamente para posterior destinação adequada.

Os resíduos inertes deverão ser encaminhados para aterro de resíduos inertes, quando da impossibilidade de coprocessamento ou reciclagem e os domésticos para aterro sanitário. Observa-se que as instalações eventualmente utilizadas deverão estar devidamente licenciadas.

Considerando o pico de 3.213 trabalhadores/dia (no período de pico) e a geração de 300 g de resíduo sanitário/pessoa/dia, prevê-se a geração média de 964 kg de resíduo sanitário/dia.

As embalagens decorrentes de matérias primas, equipamentos e materiais poderão ser encaminhadas para reciclagem e/ou coleta seletiva. Resíduos oleosos e de produtos químicos em geral deverão ser encaminhados para reciclagem, tratamento para disposição em aterro industrial devidamente licenciado ou coprocessamento. Ressalta-se que os locais de abastecimento de combustíveis, oficinas e canteiro de obras serão impermeabilizados e deverão ser instaladas caixas separadoras de água e óleo.

Os efluentes contaminados com óleo/graxa ou com produtos químicos considerados perigosos, mesmo quando estocados provisoriamente, deverão ser sempre dispostos em áreas impermeáveis com dispositivos de contenção de vazamentos.

K) Sistema de Transporte

Visando minimizar impactos gerados pelas operações de transporte durante as obras, as equipes de operadores de máquinas e de equipamentos deverão ser orientadas quanto aos cuidados relativos ao trânsito. Em conjunto, deve-se optar pelo transporte de insumos em horários alternativos de maneira a evitar os horários de pico das localidades e rodovias.

Deverá haver placas sinalizadoras nas vias internas e externas destinadas a alertar e prevenir os trabalhadores e a população residente no entorno das rotas de acesso ao empreendimento. O trânsito nas vias deverá ser fiscalizado, de forma a garantir o respeito à sinalização e aos limites de velocidade.

Ainda, deverá ser disponibilizado transporte coletivo para funcionários situados nos municípios de Guadalupe e Jerumenha, principalmente.

L) Emissões Sonoras

Durante a fase de implantação o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas às construções civis, obras de terraplanagem, supressão de vegetação e outros, alterando os níveis sonoros locais.

Neste sentido são propostas as seguintes diretrizes:

- Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído;
- Priorização de equipamentos com baixos índices de ruídos.

M) Emissões Atmosféricas

Os potenciais impactos sobre a qualidade do ar durante a etapa de construção serão restritos, basicamente, às atividades de operação de veículos e máquinas; instalação e mobilização de canteiro de obras, obras de edificações, obras civis auxiliares, escavação para fundação, supressão de vegetação, obras de instalação dos canais de irrigação, montagens dos equipamentos, dentre outros. Quando aplicáveis deverão ser fornecidos equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados aos trabalhadores.

As empreiteiras deverão adotar, no mínimo, as seguintes medidas:

- Umectação das vias de acesso não pavimentadas e áreas com solo exposto;
- Proteção de caçambas dos caminhões de transporte de materiais em percursos externos;
- Lavagem de vias de acesso internas pavimentadas (se houver);
- Definição de limites de velocidade dos veículos em vias internas sem pavimento;
- Permissão à circulação apenas de veículos autorizados nas áreas envolvidas;
- Manutenção da frota de veículos, evitando emissões excessivas de gases e partículas (fumaça preta) provenientes dos motores de combustão dos veículos e máquinas; e.
- Recomposição da vegetação das superfícies expostas após a finalização das obras nas áreas industriais.

N) Contratação e Mobilização de Mão de Obra

As localidades próximas, notadamente os municípios de Guadalupe e Jerumenha deverão ser informadas a respeito da quantidade e tipologia de contratação que as empreiteiras pretendem efetuar, bem como do período programado para realização dos serviços e do tipo de trabalho a ser feito.

Com o objetivo de priorizar a contratação e capacitação da mão de obra local, o empreendedor fornecerá para a fase de construção das unidades produtivas, cursos de capacitação profissional para que a população local possa ser qualificada para algumas funções. Estes cursos serão ministrados por instituições locais.

O) Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalhador

As Contratadas deverão atender, no mínimo, aos seguintes quesitos na admissão de funcionários ou transferi-los para outras obras:

- Realização de exames admissionais preconizados por lei e específicos para trabalhar nos locais identificados como áreas de risco de doenças transmitidas por vetores (DTV), visando assegurar o controle de introdução e disseminação de doenças (malária, febre amarela, dengue, leishmaniose e doença de Chagas);
- Fornecimento de uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI) compatíveis com a função;
- Registros detalhados dos atendimentos médicos ambulatoriais e/ou de emergência, incluindo o controle de vacinas aplicadas aos empregados da obra;
- Encaminhamento de portadores de moléstias infectocontagiosas ao sistema público de saúde para tratamento.

As contratadas assumirão inteira responsabilidade pelas condições de segurança dos empregados dentro do ambiente de trabalho, higiene e medicina do trabalho, que deverão estar em conformidade com a Lei nº 6.514/77 e Portaria MT nº 3.214/78. Assumirão ainda as responsabilidades fixadas nessas normas, bem como acatarão as exigências específicas que lhes sejam feitas pela Fiscalização do Empreendedor durante a execução das obras.

As Contratadas serão responsáveis pela segurança na execução de seus serviços e pelos atos de seus empregados que resultem em acidentes no trabalho.

As Contratadas deverão manter no canteiro de obras o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), registrado na Delegacia Regional do Trabalho (DRT) conforme NR-4, dimensionado de acordo com seu plano de mobilização de pessoal e com as fases de execução dos contratos. O dimensionamento do Serviço de Medicina do Trabalho deverá estar de acordo com o Quadro II da NR-4, considerando-se para este cálculo o pessoal das empresas subcontratadas.

Cabe às Contratadas implementar, de acordo com a legislação, os seguintes programas de Saúde e Segurança:

- Programa de Prevenção de Risco Ambiental (PPRA) conforme NR-9;
- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) conforme NR-18 e;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme NR-7, do seu Pessoal e da(s) sua(s) subcontratada(s), contendo nome do Médico do Trabalho, empregado ou não da empresa, responsável pelo PCMSO.

Será obrigatório o preenchimento da Ficha de Acidente de Trabalho – Anexo I da NR-18 devendo as Contratadas enviar cópia da mesma à Fiscalização do Empreendedor. As Contratadas deverão ainda implantar, tão logo tenha iniciado a obra, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme legislação vigente.

As Contratadas deverão providenciar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários a cada tipo de serviço. O fornecimento, controle e obrigatoriedade do uso deverão estar de acordo com a NR-6. Deverão ainda sinalizar as áreas indicando a obrigatoriedade e o tipo adequado de EPI a ser usado.

Deverá ser atendida a NR-15 que trata dos limites de ruídos para o trabalhador.

P) Treinamento Ambiental do Trabalhador

O objetivo geral desta ação é informar e conscientizar os trabalhadores envolvidos nas atividades de execução da obra sobre a importância a respeito do meio ambiente e orientá-los para execução cotidiana de ações ambientalmente corretas.

O treinamento ambiental dos trabalhadores, previsto no Programa de Educação Ambiental, deverá contemplar a realização de palestras, direcionadas para o envolvimento e a sensibilização dos funcionários, com foco nas atividades diretamente vinculadas à execução da obra, bem como às características socioambientais da região e os hábitos e costumes das

comunidades locais. Este treinamento deverá ser ministrado para todos os empregados envolvidos, em várias turmas, desde o início das etapas de implantação.

Programas de treinamento e relatórios dos treinamentos realizados deverão ser enviados para a Fiscalização do Empreendedor.

8.1.2.5. Cronograma

As atividades do PCO serão desenvolvidas durante toda a fase de implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	

8.1.2.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implementação do PCO e ações acima descritas é do empreendedor. Ressalta-se que será de responsabilidade das empreiteiras contratadas, o desenvolvimento e aplicação dos procedimentos construtivos, que deverão ter por base este PCO.

8.1.3. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

8.1.3.1. Justificativa

A implantação e a operação do empreendimento acarretarão geração de resíduos sólidos, criando assim uma potencial ocorrência de diversos impactos.

Assim sendo, a busca da prevenção e minimização dos possíveis impactos ambientais bem como o atendimento às exigências legais, determinam a necessidade de implementação de um Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

A Norma brasileira NBR ABNT 10.004/04 - Resíduos sólidos – Classificação - define resíduos sólidos como “resíduos no estado sólido e semi sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”, inclusive “os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Os resíduos sólidos são definidos na Lei Federal nº 12.305/2010 como qualquer “material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível”.

Qualquer que seja a definição, os resíduos sólidos gerados por uma empresa ou indústria devem ser devidamente gerenciados e destinados, algo que vem corroborado pela recente Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que define o gerenciamento de resíduos sólidos como o “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos”. A gestão integrada de resíduos sólidos é definida como o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

A operação do empreendimento gerará resíduos sólidos, principalmente bagaço de cana-de-açúcar, que será queimado nas caldeiras para produção de vapor que será usado nas plantas industriais e na geração de energia.

Os outros resíduos gerados na operação do empreendimento, conforme destacado no capítulo de caracterização do empreendimento são: palha, torta de filtro, cinzas e fuligem das caldeiras, lixo comum, lixo do laboratório, lixo ambulatorial, sucatas ferrosas e não ferrosas lodo da ETE sanitário, areia da limpeza da cana + areia da caldeira, óleos lubrificantes usados, embalagens de agroquímicos, lodo dos tanques de misturas, de vinhaça e de efluentes, sementes e pele de tomate, resto de tomate desintegrado e peneirado, terra aderida no tomate e casca, polpa e casquinha de cacau e resíduos das atividades agrícolas como embalagens de produtos químicos, dentre outros.

Os resíduos gerados e não consumidos no próprio empreendimento deverão ser inventariados de acordo com as normas legais vigentes (Resolução CONAMA 313/2002 e ABNT) e acondicionados em tambores, a granel, ou caçambas, conforme condições específicas apresentadas pelo resíduo.

8.1.3.2. Objetivos

Os objetivos do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são os de estabelecer a metodologia e os critérios de controle para o seu adequado gerenciamento.

Este programa visa:

- Conduzir o gerenciamento dos resíduos, de forma a assegurar práticas adequadas, em conformidade com os requisitos da legislação e das normas técnicas aplicáveis e em observância às diretrizes e instruções corporativas, de acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição;
- Implementar o gerenciamento dos resíduos de forma sistêmica, visando minimizar a geração e maximizar a reutilização e o reprocessamento de resíduos, reduzindo quantidades e custos;
- Minimizar os riscos de contaminação de solos e dos recursos hídricos pelo tratamento e disposição inadequada dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento;

- Promover e estimular a conscientização dos integrantes e subcontratados, incluindo as empreiteiras contratadas para as obras, sobre a importância do cumprimento dos procedimentos internos de gerenciamento ambiental;
- Promover as ações necessárias para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos; e
- Garantir a conservação das condições sanitárias em todas as áreas vinculadas ao empreendimento, tendo em vista a proteção do ambiente na área diretamente afetada e no seu entorno.

8.1.3.3. Público Alvo

Caracterizam-se como público alvo deste plano:

- Trabalhadores e prestadores de serviços do empreendimento;
- Comunidades do entorno do empreendimento.

8.1.3.4. Diretrizes/Ações

O empreendedor deverá elaborar o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) voltado a minimizar a produção de resíduos e adequar a segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte interno e externo e disposição final, proporcionando aos resíduos gerados, encaminhamento final em conformidade com as legislações e normas ambientais vigentes, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O programa deverá obedecer a diversas legislações ambientais (federais e estaduais) e normas técnicas de relevância ao tema, explicitadas na caracterização do empreendimento.

Para a destinação dos resíduos sólidos, a empresa deverá possuir a documentação necessária que aprovará o encaminhamento de resíduos industriais aos locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento e/ou disposição. Quanto ao transporte desses resíduos, o empreendedor obedecerá a legislação vigente.

A transportadora a ser contratada para transportar resíduos classe I somente realizará tal serviço se estiver qualificada para atender os requisitos legais para o transporte externo, a saber:

- Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR e licenciamento para transportes de cargas perigosas, além de um Plano de Emergências / Contingências.
- Ficha de emergência do resíduo transportado munido de telefones úteis (NBR 7503/05), envelope de emergência (NBR 7504/00), rotulagem e sinalização (NBR 7500/05), manifesto de transporte (NBR 13221/00). Além disso, o motorista será treinado para a movimentação de produtos perigosos (Curso MOPP), com nota fiscal, além de exigências adicionais.

Também deverá promover o treinamento e capacitação dos funcionários da empresa, por meio de palestras de educação ambiental e promoção de treinamentos para cada setor da empresa, de modo a fornecer conhecimentos ao seu pessoal quanto ao manejo dos resíduos sólidos e discipliná-los quanto ao adequado uso do sistema de coleta seletiva da empresa.

8.1.3.5. Cronograma

As ações adotadas na fase de implantação deverão ser mantidas durante a fase de operação do empreendimento.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.1.3.6. Responsabilidade pela Implantação

O responsável pela implementação do programa é o empreendedor, o mesmo deverá manter equipe devidamente qualificada e responsável pela implementação e manutenção do programa.

8.1.4. Programa de Gestão de Efluentes Líquidos

8.1.4.1. Justificativa

O programa de Gestão de Efluentes Líquidos justifica-se pela necessidade de monitoramento de possíveis alterações na qualidade dos efluentes gerados pelo empreendimento.

A) Fase de Implantação

Os efluentes gerados pelo empreendimento na fase de implantação das obras civis serão direcionados para o sistema de drenagem provido de separadores de água e óleo, caixas decantadoras de areia e filtros pós-tratamento. Após o tratamento serão encaminhados para uma cisterna e reaproveitados como água de serviço / incêndio ou para umectação de vias. Os óleos separados da água (resíduos sólidos) serão acondicionados em reservatórios próprios e serão recolhidos por empresas licenciadas e encaminhados para reciclagem.

Os efluentes sanitários previstos na fase de implantação serão provenientes do refeitório, sanitários e área administrativa do canteiro de obras e banheiros químicos espalhados pela área agrícola. Os efluentes sanitários serão tratados em um conjunto de estações compactas, localizadas na área do canteiro de obras, que são rapidamente montadas e podem ser facilmente desmontadas e alocadas em outras frentes de obras e comercializadas no fim das obras.

B) Fase Operação

Os efluentes industriais gerados pelo empreendimento, na operação, são as águas residuárias de lavagem de pisos, descartes industriais e vinhaça.

Os efluentes industriais gerados na estrutura destinada à atividade de higienização e lubrificação dos autos, caminhões, tratores e máquinas agrícolas deverão ser destinados à caixa separadora de água e óleo (SAO), a ser construída em atendimento a legislação vigente e normas brasileiras e, em seguida, direcionada para tanque de armazenamento para posterior tratamento.

A água tratada será enviada ao sistema de irrigação para aplicação nas culturas agrícolas. O óleo separado será coletado, periodicamente, por empresa especializada que dará correta destinação ao produto.

A vinhaça gerada no processamento da cana-de-açúcar para produção de etanol será resfriada em duas torres de resfriamento e armazenada em lagoa revestida com manta de PEAD. Será utilizada na fertirrigação.

Os efluentes sanitários gerados nas plantas industriais, durante a fase de operação, serão provenientes dos banheiros e do refeitório e serão tratados no próprio local, através de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) cuja concepção seguirá as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 7223/93 e 12.209/92. Após tratamento, serão encaminhados para uma cisterna e reaproveitados como água de serviço / incêndio ou para a irrigação na agricultura.

O acompanhamento contínuo dos resultados dos processamentos dos efluentes líquidos (tratamentos e/ou utilização nos processos produtivos do empreendimento) ao longo do tempo se constituirá como informação de base para a avaliação das operações do empreendimento visando subsidiar a gestão ambiental, prevenir e corrigir problemas.

8.1.4.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo avaliar a eficiência do tratamento proposto, bem como a utilização do efluente na agricultura, via irrigação.

8.1.4.3. Público Alvo

Caracterizam-se como público alvo deste programa os trabalhadores e prestadores de serviços.

8.1.4.4. Diretrizes/Ações

O empreendedor deverá monitorar periodicamente os efluentes industriais gerados pelo empreendimento, por meio de coleta de amostras destes efluentes e seu envio para análise laboratorial.

Na fase de implantação, as amostras deverão ser coletadas nas saídas das caixas separadoras de água e óleo.

Na fase de operação, as amostras deverão ser coletadas nas saídas das caixas separadoras de água e óleo, nas saídas dos tanques de armazenamento de efluentes e das Estações de Tratamentos de Esgotos.

Os efluentes líquidos, exceto a vinhaça, deverão atender aos parâmetros do artigo 16 da Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, exceto os parâmetros: Nitrogênio Amoniacal, DBO e resíduo sedimentável.

8.1.4.5. Cronograma

As ações previstas deverão iniciar com a implantação do empreendimento e ser permanentes durante toda sua operação, podendo sofrer melhorias ou ampliações ao longo do tempo.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.1.4.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implantação deste programa é do empreendedor.

8.1.5. Estudo de Análise de Risco

8.1.5.1. Justificativa

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia prevê a instalação de 08 tanques de estocagem de álcool neste sentido recomenda-se que se faça um Estudo de Análise de Risco.

8.1.5.2. Objetivos

O Estudo de análise de Risco tem por objetivo apresentar o sistema, identificar e avaliar os eventuais riscos impostos à comunidade presente nas proximidades das instalações, decorrentes das operações dos tanques de estocagem de álcool.

8.1.5.3. Público Alvo

O público alvo do Estudo de Análise de Risco compreende os funcionários, prestadores de serviços e a comunidade vizinha ao empreendimento.

8.1.5.4. Diretrizes/Ações

As etapas que compõem este estudo compreendem:

- Caracterização das Instalações, Operações e Descrição da Região;
- Caracterização das Substâncias Químicas;
- Identificação dos Perigos e Estimativa das Consequências;
- Estimativa das Frequências de Ocorrência dos Efeitos Físicos;
- Estimativa e Avaliação dos Riscos Impostos pela Instalação;
- Conclusões do Relatório;
- Diretrizes para o Programa de Gerenciamento de Riscos

8.1.5.5. Cronograma

Os estudos deverão ser feitos na fase de instalação do empreendimento quando se entende que o empreendedor terá em mãos o projeto executivo.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.1.5.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pelo Estudo de análise de Risco é do empreendedor.

8.1.6. Plano de Gerenciamento de Riscos

8.1.6.1. Justificativa

Para implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia deverão ser previstos procedimentos no intuito de prevenir danos ambientais, sociais, econômicos e institucionais provenientes de impactos ambientais que eventualmente não foram evitados e caracterizados como acidentes ambientais, que englobem a prevenção e ações de atendimento a emergências.

Entende-se por acidente ambiental aquele evento ou sequência de eventos de ocorrência anormal, que resulta em perda, dano ou prejuízo ambiental ou patrimonial. Os acidentes estão diretamente relacionados com o tipo, dimensão e características operacionais de cada instalação, bem como, com a quantidade e variedade de produtos perigosos manipulados.

Neste sentido, o gerenciamento de risco deve identificar e classificar situações de risco, para posterior tomada de decisões, que minimizem o efeito adverso que perdas acidentais possam ter sobre uma organização. Em relação a perdas acidentais, estas vão desde uma pequena avaria em um equipamento até um incêndio de grandes proporções.

Os benefícios da implantação de um sistema de gerenciamento de riscos ambientais são:

- Redução da probabilidade de ocorrência de acidente;
- Diminuição do número de horas perdidas com acidentes e redução de infrações penais e indenizações;
- Redução nos custos de seguros: com a implantação de um programa de gerenciamento de riscos entende-se melhor a necessidade de coberturas dos seguros, além de facilitar a aquisição de descontos junto às seguradoras;
- Redução da incerteza associada a investimentos: um bom programa de gerenciamento de riscos é mais um argumento para convencer investidores em potencial a apoiar um projeto, pois desta forma os investidores têm certeza que o empreendimento está comprometido com a segurança e o meio ambiente, evitando que a lucratividade seja desperdiçada em eventos não planejados;
- Preservação de vidas e de recursos naturais: uma sincera preocupação social ou o receio de se verem envolvidos em um processo de responsabilidade civil ou criminal faz com que cada vez mais os empreendimentos conheçam seus pontos críticos e de risco;
- Aumento da produtividade: nota-se uma melhoria na produtividade das empresas que adotam programa de gerenciamento de riscos, seja pelo melhor uso de seus recursos, pela motivação de funcionários ou pelo melhor conhecimento do ambiente de trabalho.

8.1.6.2. Objetivos

O PGR objetiva identificar, analisar, avaliar e propor medidas de controle e tratamento para os riscos envolvidos nas operações e atividades do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Apresentam-se como objetivos específicos:

- Planejamento de ações preventivas no intuito de antecipar, reduzir ou eliminar possíveis ocorrências; e.
- Proposição de medidas para o atendimento às emergências ambientais.

8.1.6.3. Público Alvo

Considera-se público alvo deste Plano os trabalhadores, prestadores de serviços e comunidade vizinha ao empreendimento.

8.1.6.4. Diretrizes/Ações

As atividades propostas neste PGR incluem o Plano de Controle de Emergências (PCE). Estes estudos e planos deverão estar em conformidade com as normas CETESB P4.261 (Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análises de Riscos), tida como referência nacional e NR-29.

A) Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Deverá ser elaborado o PGR, com enfoque na prevenção de eventos com potencial de causar impactos significativos, tomando por base a norma CETESB P4.261. De modo geral, porém não restrito a esses itens, o PGR contemplará os seguintes itens:

- Informações de Segurança;
- Metodologia para análise e revisão dos riscos;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Procedimentos de segurança e procedimentos ambientais para terceirizados;
- Procedimentos de investigação de incidentes;
- Política de capacitação de recursos humanos;
- Programa de comunicação de riscos;
- Plano de Controle de Emergência (PCE)
- Programa de Auditorias.

B) Plano de Controle de Emergência

No Plano de Controle de Emergência (PCE) deverão ser estabelecidas e apresentadas às ações de combate emergencial, incluindo ações de combate a vazamentos, ações de combate a incêndios, ações de evacuação e isolamento da unidade, estrutura organizacional para atuação emergencial e equipamentos/recursos disponíveis no Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia em caso de emergência. É importante que o Plano de Controle de

Emergência seja integrado aos planos de ações emergenciais das demais instalações presentes na área industrial, formando um Plano de Auxílio Mútuo (PAM).

8.1.6.5. Cronograma

As atividades do PGR serão desenvolvidas durante as fases de implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.1.6.6. Responsabilidade pela implantação

A responsabilidade pela implantação é do empreendedor.

8.1.7. Programa de Compensação Ambiental

8.1.7.1. Justificativa

Este programa se justifica em atendimento a legislação vigente para compensação ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental, a saber: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2.000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, Resolução CONAMA nº 371 de 05 de abril de 2.006, Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, outros.

8.1.7.2. Objetivos

O Programa de Compensação Ambiental objetiva apresentar proposições compensatórias pela implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, com a aplicação de recursos em unidades de conservação.

8.1.7.3. Público Alvo

Considera-se público alvo o órgão ambiental (SEMAR-PI), ou pela Câmara de Compensação o qual será responsável pela aprovação do cálculo e das propostas a serem apresentadas.

8.1.7.4. Diretrizes/Ações

O artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2.000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, determina que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento dessa Lei.

O SNUC é gerido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com as atribuições de acompanhar a implementação do Sistema; pelo Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de coordenar o Sistema e pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e os órgãos estaduais e municipais, com a função de

implementá-lo, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação.

Segundo a Resolução CONAMA nº 371 de 05 de abril de 2.006, conforme art. 6º da Lei nº 9.985, de 2.000, fica estabelecido, no seu artigo 3º que, “para o cálculo da compensação ambiental serão considerados os custos totais previstos para implantação do empreendimento e a metodologia de gradação de impacto ambiental definida pelo órgão ambiental competente”.

O artigo 4º preconiza que “os empreendedores deverão apresentar a previsão do custo total de implantação do empreendimento antes da emissão da Licença de Instalação, garantidas as formas de sigilo previstas na legislação vigente”, que “o desembolso da compensação ambiental não será exigido antes da emissão da Licença de Instalação” e que “a fixação do montante da compensação ambiental e a celebração do termo de compromisso correspondente deverão ocorrer no momento da emissão da Licença de Instalação”.

O anexo do Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, que altera e acrescenta dispositivos ao Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental traz a metodologia de cálculo do grau do impacto ambiental.

A destinação dos recursos da compensação deverá seguir as prioridades estabelecidas no artigo 33 Decreto 4.340/2002, a saber:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e.
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

O programa de compensação a ser desenvolvido na fase de LI deverá apresentar o cálculo da compensação, bem como as indicações de uso de tais recursos financeiros, como uma forma de compensar os impactos ambientais relevantes ocasionados com a implantação do empreendimento. A aprovação do cálculo e das propostas deverá ser realizada pelo órgão ambiental licenciador do empreendimento, no caso a SEMAR-PI, ou pela Câmara de Compensação.

Espera-se que até a fase de LI, com a definição dos projetos executivos do empreendimento, o valor do investimento também deverá estar mais preciso o que favorecerá o cálculo da compensação ambiental.

A destinação dos recursos da compensação ambiental deverá ser definida em fases posteriores pelos órgãos ambientais, mas ressalta-se aqui a importância de tentar direcionar tais recursos para as Unidades de Conservação mais próximas ao empreendimento,

localizadas a cerca de 200 km e de preferência localizadas na mesma bacia hidrográfica, como uma forma de garantir a compensação dos impactos do próprio empreendimento e melhorar as condições ambientais desta região.

8.1.7.5. Cronograma

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.1.7.6. Responsabilidade pela implantação

A responsabilidade pela implantação do programa é do empreendedor em conjunto com o órgão ambiental.

8.2. Meio Físico

8.2.1. Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

8.2.1.1. Justificativa

Na fase de implantação a supressão de vegetação, limpeza e acerto dos terrenos para a abertura de estradas principais e secundárias, estradas divisoras (aceiros) e carreadores, bem como a terraplenagem para a escavação de valas e canais da infraestrutura de irrigação e terraplanagem para implantação área industrial, vão interferir com a topografia dos terrenos e com os sistemas de drenagem natural existentes, modificando-os e podendo provocar concentração de vazões superficiais cujo poder erosivo será potencializado. Os cortes executados nos terrenos naturais removem os solos superficiais mais argilosos, expondo solos de alteração de arenitos de textura silto-arenosa a areno-siltosa, muito mais suscetíveis à erosão, ou solos de alteração de argilitos/folhelhos suscetíveis à desagregação superficial quando expostos. Os processos erosivos podem também provocar instabilidades nos terrenos, colocando em risco de ruptura setores mais declivosos de encostas naturais e trechos de estrada. Por este motivo, torna-se necessária a adoção de procedimentos preventivos e corretivos na fase de implantação das obras, minimizando o desenvolvimento de processos erosivos e o conseqüente assoreamento de drenagens e açudes.

O desenvolvimento de focos de erosão durante a fase de operação poderão se dar no preparo do solo para o plantio das culturas, quando mal manejados acarretando a perda de solo fértil e assoreamento de drenagens e cursos d'água.

8.2.1.2. Objetivos

O objetivo deste programa é identificar o desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água influenciados pelo empreendimento, propondo medidas de controle e monitoramento visando a estabilização do processo.

8.2.1.3. Público Alvo

Este programa tem como público alvo o empreendedor, bem como a comunidade próxima ao empreendimento.

8.2.1.4. Diretrizes/Ações

Diversas medidas de controle dos processos erosivos serão desenvolvidas concomitantemente ao avanço das obras (na fase de implantação) e em conjunto com atividade de operação do empreendimento, sendo parte já incorporada ao projeto de engenharia do empreendimento. Essas medidas envolvem a instalação de sistemas de drenagem superficial, canaletas, bueiros, sistema de dissipação de energia, bacia de sedimentação, entre outras. Durante a fase de implantação do empreendimento, estas medidas estão conectadas com o Programa de Controle de Obras – PCO.

Isto posto, o presente programa prevê complementos as medidas de controle e monitoramento sistemático dos processos erosivos nas áreas de intervenção e a manutenção das estruturas de controle, tais como:

- Privilegiar para a época de estiagem a realização da movimentação de solo;
- Reduzir, ao máximo possível, o tempo de exposição de superfícies desprotegidas, e recuperação das áreas degradadas, segundo o proposto pelo PRAD;
- Instalar estruturas para estabilização do terreno;
- Instalar sistema de drenagem adequado em todos os setores do empreendimento para evitar o represamento, o escoamento e o lançamento concentrados das águas pluviais e/ou fluviais;
- Realizar a manutenção periódica do sistema de drenagem, removendo eventuais materiais que possam provocar obstrução (sedimentos, folhas, galhos, etc.) e descartando-os de forma adequada;
- Realizar vistorias periódicas das estruturas de controle de erosão e assoreamento e de estabilização do terreno, visando à identificação de falhas ou ineficiências no sistema;
- Constituição de arquivo dos registros de vistoria com data, responsável, situação identificada e encaminhamentos providenciados.

8.2.1.5. Cronograma

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.2.1.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implantação deste programa é do empreendedor.

8.2.2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

8.2.2.1. Justificativas

A implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia causará alterações no relevo, no solo e na vegetação das áreas que serão ocupadas. A ocorrência dessas alterações exige a recuperação de áreas eventualmente degradadas por essas atividades. Dessa forma é proposto o PRAD, no qual são definidas as diretrizes técnicas e ambientais para a recuperação dessas áreas.

Segundo BITAR (1995), em relação à recuperação de áreas, o primeiro conceito a ser considerado é a degradação, que, no contexto de alterações do meio físico, remete ao sentido de degradação do solo. São considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

8.2.2.2. Objetivos

O PRAD tem por objetivo principal recompor áreas degradadas pelas atividades de obras de implantação do Polo, nas quais haverá supressão de vegetação, atividades de corte e aterro e alteração do sistema de drenagem natural.

Esta recuperação se dará por meio da definição e especificação de técnicas para controle de processos erosivos e recomposição das áreas consideradas reabilitáveis. Nas áreas onde o padrão de uso for alterado de forma definitiva, a recuperação consistirá de contenção mecânica, controle de processos erosivos e vegetação com espécies nativas.

8.2.2.3. Público Alvo

- Trabalhadores do empreendimento
- Comunidade do entorno

8.2.2.4. Diretrizes/Ações

As diretrizes aqui estabelecidas devem ser executadas em paralelo aos serviços de construção previstos, como canais de irrigação e área industrial, desmobilização de canteiros de obras, visando estabelecer ações que viabilizem ações de recuperação das áreas diretamente afetadas pela construção. Os procedimentos a seguir devem ser implementados em todos os locais que, ao término da obra, apresentem condições para retomada do uso original, ou seja, àqueles que não sofreram alteração de uso definitiva.

A recuperação dessas áreas contemplará a utilização de técnicas e práticas de cultivo e manejo, que viabilizem o retorno às condições ambientais próximas àquelas existentes antes da implantação. Nas áreas as quais o uso for alterado de forma definitiva, a recuperação consistirá de contenção mecânica, controle de processos erosivos e revegetação com espécies nativas.

Diretrizes Gerais e Requisitos Legais

- Iniciar medidas de reabilitação propostas apenas quando o local estiver livre de quaisquer intervenções futuras;
- Antes de iniciar qualquer intervenção de recuperação, promover uma análise apurada do grau de impacto sofrido no local, de forma a dimensionar corretamente quais medidas serão tomadas, bem como a forma como serão executadas;
- Acompanhar e monitorar as medidas de reabilitação com vistas a promover quaisquer intervenções adicionais em tempo hábil, não comprometendo àquelas já estabelecidas;
- Realizar *check list* das áreas passíveis de reabilitação, ou seja, aquelas utilizadas temporariamente e que serão reabilitadas, promovendo separação por frente de trabalho;
- Restringir o desmatamento apenas em áreas onde houver necessidade para tal;
- Somente utilizar áreas estritamente necessárias para o dimensionamento das estradas de acesso e vicinais lançando mão, preferencialmente, daquelas já existentes;
- Antes do início das obras, promover a segregação do horizonte superficial do solo com vistas a utilizá-lo futuramente em obras de reabilitação de áreas degradadas. A metodologia proposta será apresentada nas diretrizes para supressão de vegetação;
- Antes e durante a execução das obras deve-se planejar a aplicação de técnicas conservacionistas do solo. Desta forma cada acesso a ser implantado, ou apenas adequado às necessidades de uso, deverá incluir serviços de reafeiçoamento, tratamentos mecânicos e proteção vegetal nos taludes (cortes e aterros), visando o controle de erosões;
- Promover a implantação de sistemas de drenagem eficientes, incluindo a construção de canaletas de desvio e de captação, caixas de dissipação, bacias de retenção e outras obras para minimizar efeitos de enxurradas e concentração de águas, eventualmente, promovidas pelas vias de acesso e principalmente para manter o fluxo natural de drenagem da região promovido pelos cordões litorâneos ou arenosos;
- Respeitar, caso haja, os limites das Áreas de Preservação Permanente (APP) em que não houve autorização para intervenção.
- Atender aos Termos de Compromisso de Compensação Florestal estabelecidos com os órgãos competentes, atingindo os quantitativos de plantio nos locais definidos.

8.2.2.5. Cronograma

As atividades do PRAD deverão ser desenvolvidas durante as fases de implantação e operação.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.2.2.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implementação do presente programa e ações acima descritas será do empreendedor.

8.2.3. Programa de Manejo de Solos

8.2.3.1. Justificativa

Os fenômenos de erosão poderão se acentuar pela implantação de empreendimentos em algumas áreas mais suscetíveis face à construção e melhorias pontuais de acessos e à implementação geral das obras de apoio.

A conservação dos solos, além da prerrogativa ambiental, é de interesse do empreendedor, na medida em que seu manejo correto garante a produtividade das lavouras. Assim, várias técnicas deverão ser empregadas visando esse objetivo, tais como terraceamentos, curvas de nível, recuperação de áreas erodidas, aplicação adequada de defensivos, fertilizantes e fertirrigação.

8.2.3.2. Objetivos

Os objetivos do Programa de Manejo do Solo são:

- Manter e implantar as práticas no plantio da cana-de-açúcar, do tomate e do cacau e nos seus tratamentos culturais que permitam a adequada conservação do solo, a proteção dos mananciais e o aumento da produtividade agrícola;
- Implantar medidas de contenção de processos erosivos já instalados, caso existentes;
- Manter e implantar medidas de prevenção de processos erosivos, incluindo o plantio em curvas de níveis, terraceamentos e a observação direta da ocorrência de sulcos e ravinas;
- Evitar a poluição ambiental por defensivos e fertilizantes agrícolas aplicando as dosagens corretas e nas condições climáticas adequadas;
- Evitar a degradação do solo por práticas inadequadas de irrigação que podem ocasionar a salinidade do solo;
- Manter e implantar práticas que visam o controle da aplicação e da liberação de odores pelo uso da fertirrigação.

8.2.3.3. Diretrizes/Ações

A) Conservação do Solo

- Levantamento topográfico e levantamento detalhado de solos com o objetivo de identificar as áreas adequadas para a exploração agrícola e as áreas a serem destinadas para a preservação ambiental;
- Delimitação das APPs e das Reservas legais das propriedades de forma a constituírem áreas contínuas de proteção aos recursos hídricos e à fauna;
- Definição das técnicas necessárias para cada talhão a ser plantado, tais como:
 - Implantação de terraços;
 - Implantação de carregadores;
 - Implantação de “lombadas”;
- Demarcação e execução das obras de conservação previamente definidas.

B) Fertilização e Fertirrigação

- Adoção de adubação orgânica com a aplicação de composto orgânico proveniente dos resíduos da agroindústria da cana-de-açúcar (torta de filtros e outros resíduos), do tomate e do cacau;
- Aplicação de fertilizantes químicos de acordo com dosagens corretas e baseadas em análises de solo;
- Aplicação da vinhaça no solo com base em critérios técnicos tendo em vista evitar a contaminação do solo e de aquíferos. Como não existe legislação federal ou estadual a este respeito recomenda-se que sejam atendidas as exigências estabelecidas na Norma P-4231 da CETESB, para elaboração do Plano de Aplicação de Vinhaça, que pode ser considerada referência nacional. Neste plano estão incluídos, entre outros, os procedimentos para garantir a segurança no bombeamento, condução, armazenamento e volume de aplicação dos efluentes.
- Aplicação da vinhaça numa distância mínima de 1.000 metros de qualquer núcleo populacional, para minimizar os impactos causados pela liberação de odores a comunidades vizinhas.
- Aplicação rápida da vinhaça, reduzindo seu tempo de permanência nos canais de distribuição, evitando o início do seu processo de degradação biológica durante a fase de exposição.
- Quando possível realizar adubação verde com o plantio de leguminosas como rotação de culturas.

C) Uso de Defensivos Agrícolas

- Priorização do controle biológico para combate das pragas e doenças, principalmente na cana-de-açúcar que tem tecnologia disponível;
- Realizar o controle cultural de pragas e doenças, principalmente para o tomate, não repetindo o plantio na mesma área, na intenção de quebrar o ciclo biológico das pragas e doenças presentes no ano anterior;
- Utilização de variedades resistentes a doenças e pragas, quando possível;
- Aplicação de produtos com receituário agrônomo, sempre com supervisão de responsável técnico para definição de quantidade adequada para cada situação;
- Utilização de defensivos considerando suas características e fatores como:
 - Distância dos corpos hídricos conforme recomendação do fabricante do produto, textura do solo (% de argila) e % de Matéria Orgânica;
 - Época de aplicação e período de carência residual.
- Utilização preferencial de herbicidas de baixa toxicidade.
- Armazenamento adequado de defensivos agrícolas (embalagens, equipamentos descartáveis) e de acordo com as normas ABNT NBR 9.843/97, em barracão apropriado, fechado, ventilado, com piso revestido e acesso restrito.
- Implantação de procedimento para gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação das embalagens vazias de agroquímico.

D) Controle de vazamentos de óleos e combustíveis no solo

A Terracal deverá realizar manutenção de máquinas e equipamentos visando, dentre outras melhorias, a identificação e concerto de eventuais vazamentos de óleos e/ou combustíveis.

Os equipamentos estacionários deverão ser instalados com sistemas de contenção do tipo bandejas metálicas, diques definitivos e/ou temporários; bacias impermeabilizadas de modo a evitar eventuais vazamentos, além de possuir ferramentas de emergência para remoção de eventuais vazamentos do solo (pás, enxadas).

8.2.3.4. Cronograma

As ações deverão ser mantidas durante todo o período de operação do empreendimento, devendo as novas medidas previstas ser incorporadas desde o início da implantação das áreas de plantio. O cronograma de execução das atividades deverá ser detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental, na solicitação de Licença de Instalação.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
		X

8.2.3.5. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade pela implantação é do empreendedor.

8.2.4. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

8.2.4.1. Justificativa

Os levantamentos apresentados no âmbito do diagnóstico ambiental apontam que a qualidade dos corpos d'água que drenam a área do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe mantêm características físico-químicas condizentes, em sua maioria, com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução Conama 357/05 para águas classe 2.

As principais alterações detectadas na qualidade das águas, na área do empreendimento, relacionam-se ao aporte de fontes de poluição de origem difusa, resultantes de atividades agrícolas e das áreas de pastagem, que tende a elevar os teores de fósforo e de coliformes termotolerantes nos corpos hídricos, sobretudo, no período chuvoso.

De acordo com a avaliação de impactos ambientais, algumas atividades associadas à etapa de implantação das plantas industriais dos Projetos Cana, Tomate e Cacau podem favorecer o fluxo de sedimentos aos corpos d'água, sobretudo no período chuvoso, promovendo um aumento nos níveis de sólidos, de turbidez, de constituintes minerais e de coliformes termotolerantes.

Durante a operação, os defensivos agrícolas utilizados na área do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, juntamente com os efluentes da vinhaça, poderão ser carreados, no período chuvoso, aos corpos d'água adjacentes, elevando o potencial de

eutrofização dos cursos d'água e aumentando a concentração de contaminantes na água e nos sedimentos.

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos, descrito nos itens subsequentes, visa acompanhar a evolução da qualidade da água e dos sedimentos durante o processo de implantação e de operação do projeto.

8.2.4.2. Objetivos

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos tem como principal objetivo mensurar e minimizar as alterações previstas no sistema aquático nas etapas de implantação e de operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, subsidiando a adoção de medidas de controle. Destacam-se como objetivos específicos:

- Caracterizar alterações nas condições ecológicas e sanitárias das águas durante o regime hidrológico anual.
- Registrar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente para água (Resolução Conama 357/05) e sedimentos (Resolução Conama 344/04).
- Analisar os mecanismos de controle ambiental desenvolvidos pelo empreendimento, visando obter uma avaliação integrada entre as ações do projeto e as medidas mitigadoras adotadas.
- Analisar eventuais interferências nos resultados obtidos decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento e indicar ações estratégicas preventivas e corretivas para manutenção dos recursos hídricos superficiais.

8.2.4.3. Público Alvo

Este programa tem como principal público alvo os usuários dos recursos hídricos da bacia do rio Parnaíba, onde está prevista a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, bem como o empreendedor e os órgãos ambientais pertinentes.

8.2.4.4. Diretrizes/Ações

A metodologia adotada no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos foi pautada nas informações constantes no diagnóstico ambiental do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe. Na sequência, descrevem-se a rede de amostragem, os procedimentos de coleta e análise em laboratório.

A) Rede de Amostragem

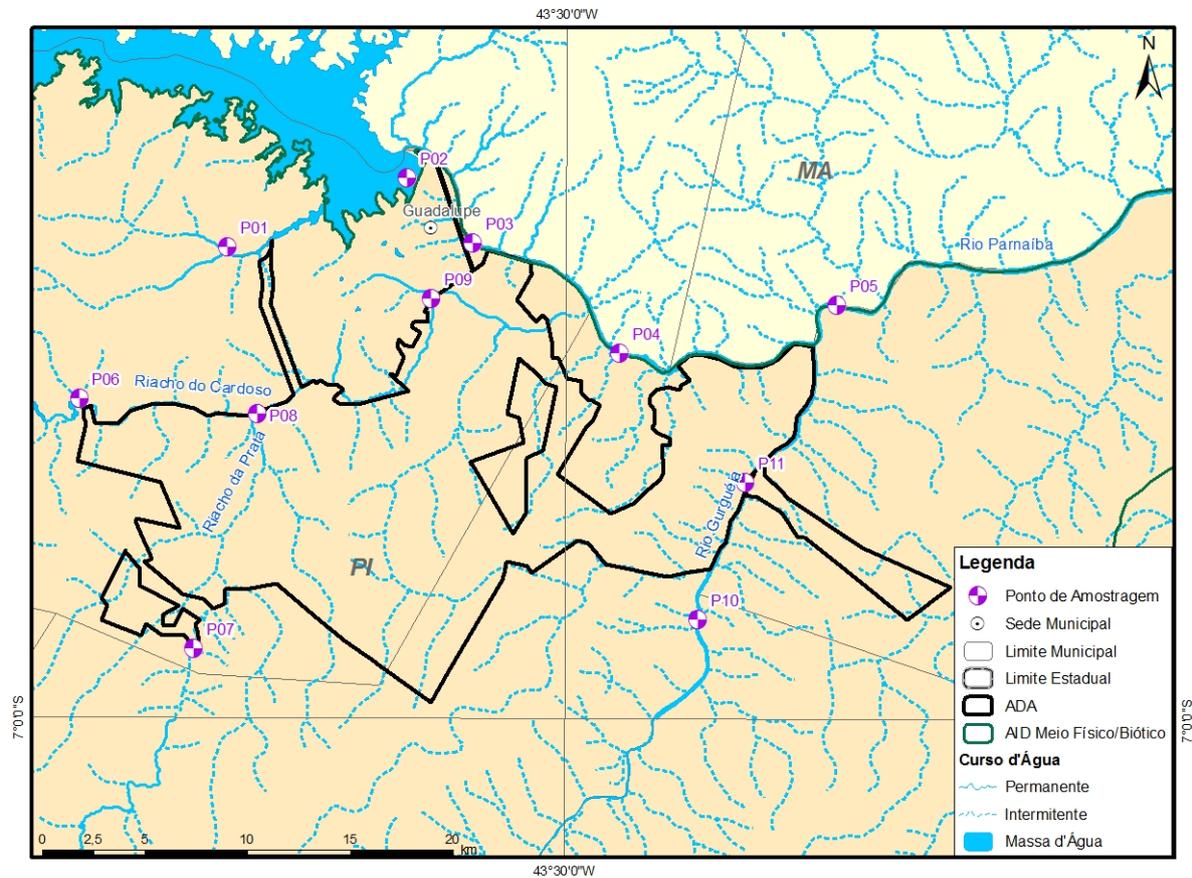
A concepção da rede de amostragem teve como base a inserção do empreendimento nas sub-bacias do riacho da Prata e dos rios Gurguéia e Parnaíba, priorizando-se os rios perenes, prevendo-se no total onze pontos de coleta, conforme apresentado a seguir no Quadro 8.2-1.

Quadro 8.2-1 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos.

Pontos	Corpos d'água	Coordenadas UTM (Fuso 23S)	
		Norte	Leste
P01	Braço do riacho do Rancho, no ponto de captação de água do empreendimento	9.249.048	649.314
P02	Reservatório do AHE Boa Esperança, na barragem.	9.252.461	658.044
P03	Rio Parnaíba, a montante do empreendimento.	9.249.274	661.250
P04	Rio Parnaíba, a montante da foz do rio Gurguéia.	9.243.878	668.397
P05	Rio Parnaíba, a jusante da foz do rio Gurguéia.	9.246.195	678.967
P06	Riacho do Cardoso, a montante da ADA.	9.241.646	642.101
P07	Riacho da Prata, a montante do empreendimento.	9.229.366	647.652
P08	Riacho da Prata, após a confluência com o riacho Cardoso.	9.240.894	650.750
P09	Riacho da Prata, na área do empreendimento.	9.246.513	659.223
P10	Rio Gurguéia, a montante da área do empreendimento.	672.213	9.230.798
P11	Rio Gurguéia, na área do empreendimento.	9.237.514	674.515

Elaboração: ARCADIS Logos (2012).

Figura 8.2-1 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos.



Elaboração: ARCADIS Logos (2012).

B) Variáveis Selecionadas

A seleção das variáveis para avaliação da qualidade das águas superficiais teve como base a Resolução Conama 357/05, levando-se em conta as atividades previstas para implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe. A listagem dos parâmetros selecionados consta a seguir no Quadro 8.2-2.

Quadro 8.2-2 - Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas Seleccionadas para Análise da Qualidade das Águas Superficiais.

Variáveis Físicas	Unidade
Temperatura da Água	°C
Turbidez	NTU
Variáveis Químicas	Unidade
Alumínio Dissolvido	mg/L
Arsênio	mg/L
Cádmio Total	mg/L
Cobre Dissolvido	mg/L
Chumbo Total	mg/L
Condutividade	µS/cm
Cor Verdadeira	mg Pt/L
Cromo Total	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	mg/L
Ferro Dissolvido	mg/L
Fósforo Total	mg/L
Manganês Total	mg/L
Nitrogênio Nitrato, Nitrito, Amoniacal e Kjeldahl Total.	mg/L
Óleos (minerais e vegetais) e Graxas	mg/L
Oxigênio Dissolvido	mg/L
pH	-
Potássio	mg/L
Salinidade	%
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L
Zinco Total	mg/L
Variáveis Bacteriológicas	Unidade
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL
Coliformes Totais	NMP/100mL
Variáveis Orgânicas ⁽¹⁾	Unidade
Alacloro	µg/L
Atrazina	µg/L
Carbaril	µg/L
Clordano (cis + trans)	µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L
Endossulfan (α + β + sulfato)	µg/L
Endrin	µg/L
Fenóis totais	mg/L

Glifosato	µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/L
Hexaclorobenzeno	µg/L
Malation	µg/L
Metolacloro	µg/L
Metoxicloro	µg/L
Paration	µg/L
Pentaclorofenol	mg/L
Simazina	µg/L
Toxafeno	µg/L
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	µg/L
Trifluralina	µg/L

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012. Nota: (1): Os parâmetros orgânicos serão analisados a cada semestre.

As variáveis indicadas para a caracterização dos sedimentos são elencadas a seguir no Quadro 8.2-3, válidas para o rio Parnaíba a montante e a jusante do empreendimento (pontos P3 e P4), onde está previsto o sistema de captação de água para o projeto.

Quadro 8.2-3 - Variáveis Seleccionadas para Análise da Qualidade dos Sedimentos.

Nutrientes	Unidade
Carbono Orgânico Total	%
Fósforo Total	mg/kg
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg
Metais	Unidade
Alumínio	mg/kg
Cádmio	mg/kg
Chumbo	mg/kg
Cobre	mg/kg
Cromo	mg/kg
Ferro	mg/kg
Manganês	mg/kg
Níquel	mg/kg
Zinco	mg/kg

Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

C) Procedimentos de Coleta e Análise das Amostras

Previamente à amostragem, deverão ser anotadas em cada ponto de coleta informações relevantes sobre as condições predominantes do entorno visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos. Esses dados serão anotados em fichas de coleta específicas, contendo as seguintes informações: identificação do ponto, localização geográfica com receptor de GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas e documentação fotográfica.

Ressalta-se que os trabalhos de amostragem de campo incluirão medições diretas para determinação das variáveis: temperatura do ar (termômetro), bem como velocidade de corrente (fluxímetro), profundidade (ecosonda), transparência (disco de Secchi), temperatura da água, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, turbidez, sólidos dissolvidos, salinidade e potencial redox (sonda multiparâmetros).

A coleta de água será efetuada adotando-se como sistemática os métodos propostos pelo Guia Técnico de Coleta e Preservação de Amostras de Água, editado pela CETESB (1987).

As alíquotas de água coletadas deverão ser devidamente acondicionadas e preservadas em caixas isotérmicas com gelo e mantidas sob refrigeração durante o período de transporte até o laboratório. Os procedimentos analíticos serão realizados segundo as normas técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA et al, 2005) e pela *United States Environmental Protection Agency - EPA* (2007).

Para a caracterização dos sedimentos, será coletado aproximadamente 1 kg de material de fundo, utilizando-se draga de *Van Veen* ou outro amostrado apropriado às condições específicas verificadas no local. As amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em caixas térmicas com temperatura inferior a 4°C, ao abrigo de luz, durante todo transporte até o laboratório.

As análises dos sedimentos seguirão as metodologias descritas nos protocolos da *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA et al, 2005).

D) Análise dos Dados e Relatório Técnico

Os resultados obtidos dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, biológicos serão consolidados e interpretados levando-se em consideração a variação espacial e temporal. Ao final de cada campanha, será elaborado um relatório técnico parcial e anualmente os dados obtidos serão incorporados em um relatório consolidado.

Quando pertinente, os parâmetros associados à qualidade da água e dos sedimentos serão comparados aos respectivos limites estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 357/05 e nº 344/04, destacando-se os valores que estiverem em desacordo com os padrões legais vigentes.

8.2.4.5. Cronograma

Esse programa deverá ser iniciado durante a fase de planejamento, com uma campanha prévia à etapa de implantação do empreendimento, no período chuvoso, de forma a se obter um quadro de referência, na etapa anterior à inserção do empreendimento. Nessa campanha, deverão ser analisados todos os parâmetros listados nos Quadro 8.2-2 e Quadro 8.2-3.

Na fase de implantação, o monitoramento da qualidade da água será realizado trimestralmente, abrangendo as análises físicas, químicas, bacteriológicas e biológicas listadas no Quadro 8.2-2, com exceção dos parâmetros orgânicos, que deverão ser analisados a cada semestre. A amostragem da qualidade dos sedimentos obedecerá a frequência semestral nos dois pontos considerados (P03 e P05).

Durante a fase de operação, as campanhas deverão ser realizadas na frequência semestral, durante o primeiro ano, contemplando os parâmetros indicados nos Quadro 8.2-2 e Quadro 8.2-3. A realização das coletas deverá ter prosseguimento e, após um ano a partir do início das atividades operacionais, poderão ser realizados ajustes na rede de monitoramento, nos parâmetros analisados e na frequência de análise, desde que justificados tecnicamente.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	X

8.2.4.6. Responsabilidade pela Implantação

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações das etapas de implantação e operação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos.

8.2.5. Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas

8.2.5.1. Justificativas

As contribuições das concentrações de poluentes na qualidade do ar são diretamente proporcionais às emissões de poluentes nas chaminés. Nestas considerações os monitoramentos das emissões de poluentes nas chaminés são fundamentais para a manutenção dos baixos níveis de contribuições de poluentes na qualidade do ar.

Os monitoramentos das emissões de poluentes nas chaminés deverão ser realizados durante a plena operação da unidade com as caldeiras a bagaço de cana operando nas condições nominais de projeto, através de uma campanha de amostragem em chaminé.

As emissões atmosféricas serão analisadas periodicamente de acordo com Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas – PMEA. Os pontos de coleta das amostras deverão ser definidos de acordo com normas específicas.

8.2.5.2. Objetivos

O Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas visa comprovar, por meio de amostragem nas chaminés, que as fontes de emissão atmosférica atendem às exigências mínimas estabelecidas pelos instrumentos legais pertinentes.

8.2.5.3. Público Alvo

- Trabalhadores;
- Comunidades do entorno do empreendimento e ou/instituições locais;

8.2.5.4. Diretrizes/Ações

A Terracal deverá elaborar e implantar o Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas do empreendimento em questão, apresentando, dentre outros, os itens, a seguir:

- Descrição do projeto de engenharia das caldeiras e chaminés considerando:

- Descrição operacional das caldeiras
- Painel de controle das caldeiras
- Descrição do sistema de controle de poluição atmosférica
- Chaminés das caldeiras
- Características das Caldeiras e Equipamentos de Controle de Poluentes
- Elaboração de um plano de amostragem em chaminé
- Elaboração de relatório de monitoramento de emissões atmosféricas

8.2.5.5. Cronograma

A campanha de amostragem em chaminé deverá ser realizada anualmente para cada Chaminé das Caldeiras.

Planejamento	Implantação	Operação
		X

8.2.5.6. Responsabilidade pela Implantação

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

8.3. Meio Biótico

8.3.1. Plano de Exploração Florestal

8.3.1.1. Justificativa

A exploração florestal é o conjunto de trabalhos executados para a colheita da madeira, compreendendo o corte ou a derrubada, a extração, o carregamento e o seu transporte.

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental do empreendimento, é prevista a supressão de 38.533 hectares de Cerrado *stricto sensu* fora de APP, considerando as áreas atualmente já comprometidas e as futuras áreas a serem incorporadas no projeto, o que resultará em um volume madeireiro estimado de 1.600.000 m³, considerando o cálculo de 41,56 m³/ha (Fonte STCP, 2010).

8.3.1.2. Objetivos

O objetivo deste Plano é estabelecer diretrizes para um melhor aproveitamento do material oriundo da supressão de vegetação.

8.3.1.3. Público Alvo

- Proprietários das áreas;
- Trabalhadores;
- Comunidades do entorno do empreendimento e ou/instituições locais;
- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento

8.3.1.4. Diretrizes/Ações

Durante a etapa de supressão de vegetação deverão ser tomados cuidados relacionados à demarcação da área a ser suprimida, à seleção das árvores de valor comercial reconhecido e maior aproveitamento econômico, à definição do sistema de corte, extração, desgalhamento e traçamento, carregamento e transporte e destinação final do material lenhoso, conforme detalhado a seguir.

A) Demarcação da Área

A operação inicial na área será a demarcação de estradas principais, carregadores e aceiros, a fim de, permitir o escoamento do material lenhoso a ser suprimido, conforme definição do plano executivo de supressão a ser elaborado pelas equipes de planejamento da Terracal para a etapa de implantação do empreendimento. Tais estruturas serão construídas segundo a topografia local, buscando sempre pequenos aclives e declives. Este procedimento acarretará em um sistema viário com boa trafegabilidade e permitirá a conservação dos solos (redução do escoamento superficial).

As atividades da supressão de vegetação nativa somente ocorrerão nas áreas já previamente delimitadas para uso agrícola. As Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente serão preliminarmente delimitadas por aceiros e bem sinalizadas para evitar algum avanço inoportuno das máquinas que realizarão a derrubada, assim como, a área deverá ser fiscalizada e monitorada constantemente pela equipe da Terracal.

B) Seleção das Árvores de Valor Comercial

A primeira etapa consiste na identificação das árvores de potencial madeireiro, caso as mesmas sejam identificadas. Após a extração de todas as árvores de valor econômico com uso de motosserra, será feita a supressão das demais árvores/ arbustos com uso de trator de esteira D6.

C) Definição do Sistema de Corte

Serão utilizados tratores de esteira no processo de derrubada, seguido do traçamento do material lenhoso. Este será executado de forma padronizada e assistida pela equipe técnica da Terracal através do uso de equipamentos devidamente registradas junto aos órgãos ambientais competentes.

A operação de derrubada será realizada em linhas paralelas evitando-se círculos concêntricos, com o objetivo de garantir o escape da fauna local. A direção e o avanço da operação de derrubada deverão ocorrer sempre no sentido de outras áreas de vegetação natural, para que os animais possam ser direcionados para esses refúgios fora da área alvo de desmate.

A equipe responsável por este processo deverá ser previamente treinada e equipada devidamente com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), como por exemplo, óculos, protetores auriculares, capacetes, luvas, perneiras, entre outros. O material traçado será alçado por carregadeiras mecanizadas e transportados por trator de pneu com carretas ou caminhões basculos até os locais previamente planejados para o empilhamento.

D) Extração

As operações de extração podem ser feitas por arraste, baldeação ou suspensa.

As condições topográficas locais são favoráveis à utilização do transporte direto, em que o próprio caminhão do transporte principal entra nas áreas de exploração, desde que traçados (4 x 4 ou “forwaders”). Tratores agrícolas com carretas também atendem bem esta etapa da extração.

E) Desgalhamento e Traçamento

Nesta atividade ocorre o desgalhamento e a retirada dos galhos remanescentes ao corte da árvore, o traçamento e a redução do fuste em toras menores. O desgalhamento pode ser feito por motosserras, grade desgalhadora, cabeçote de *harvester*, desgalhador e traçador mecânico.

F) Carregamento e Transporte

O carregamento está ligado ao transporte primário ou principal. O transporte primário é feito no local do corte no interior da faixa de servidão até uma área de apoio ou bota-fora, localizados à beira da estrada.

A atividade de carregamento recomendada é através do uso de escavadeiras com garras, seguido do uso de caminhões que farão o transporte até a área de armazenamento temporário do material lenhoso.

G) Destinação Final do Material Lenhoso

O material lenhoso deve ser destinado de forma ambientalmente correta e para isto, as modalidades de uso e destinação do mesmo serão objeto de estudos específicos por parte da equipe Terracal, que irá apresentar o detalhamento da alternativa de maior viabilidade quando finalizado o inventário florestal e submetido o Pedido de Autorização de Supressão.

As alternativas atualmente existentes são:

- Uso interno para geração de energia;
- Uso interno para produção de moirões;
- Destinação das árvores de maior potencial madeireiro para serraria;
- Produção de lenha / carvão; e.
- Doação para instituições locais.

8.3.1.5. Cronograma

Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.3.1.6. Responsabilidade pela Implantação

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

8.3.2. Programa de Resgate de Flora

8.3.2.1. Justificativa

De acordo com os dados do diagnóstico, na ADA ocorre apenas uma fitofisionomia correspondente ao Cerrado. A exigência de supressão vegetal para a implantação das atividades agrícolas do Polo Integrado de Produção de Alimentos e Bioenergia no Piauí se configura como um impacto de altíssima relevância, uma vez que deverá atingir cerca de 38.000 ha de cerrados, em diferentes estágios de conservação.

Para minimizar a perda destes ambientes deverá ser realizado o resgate do material vegetal existente nestas áreas de supressão vegetal.

O Programa de Resgate de Flora viabilizará a coleta de propágulos (sementes e frutos), mudas de espécies arbóreas relevantes e de interesse comercial, paisagístico, ornamental, medicinal, ecológico, alimentar; espécies ameaçadas de extinção, e eventualmente de espécies herbáceas consideradas relevantes para a conservação da flora local. Poucas espécies ameaçadas foram encontradas na ADA, podendo ser destacada a presença da aroeira, que é uma espécie que produz madeira nobre, utilizada como mourões de cerca.

O material vegetal proveniente do resgate da flora das áreas de supressão vegetal deve ser direcionado para a recuperação das áreas degradadas do empreendimento, bem como na recuperação e/ou preservação ecológica das Áreas de Preservação Permanente, podendo ser extensível à recuperação ambiental de outras áreas da bacia.

8.3.2.2. Objetivos

Os objetivos deste Programa estão relacionados a seguir:

- Proporcionar a preservação “*ex situ*” da flora local, recuperando e preservando a variabilidade genética das plantas a serem suprimidas, mantendo-se parte da riqueza local de espécies;
- Formação de banco de dados com informações variadas sobre a biologia das plantas coletadas que poderá servir de base a diversos outros interesses acadêmicos ou institucionais;
- Fornecer mudas para os projetos de recomposição vegetal e recuperação de áreas degradadas;
- Incentivar o plantio de espécies nativas por meio de projetos de educação ambiental.

8.3.2.3. Público Alvo

O alvo do presente programa são as comunidades vegetais afetadas diretamente pela implantação do empreendimento.

8.3.2.4. Diretrizes/Ações

Todo o trabalho de resgate da flora é composto por quatro etapas, a saber:

- Priorização das espécies a serem resgatadas;

- Coleta de material;
- Triagem e processamento;
- Implantação de Viveiro.

A) Priorização das Espécies a Serem Resgatadas

As espécies vegetais não se distribuem de forma homogênea na ADA e, portanto, suas populações serão atingidas de forma diferenciada pelo empreendimento o que determina à necessidade de se estabelecer uma ordem de prioridades no resgate da flora local considerando que o resgate de 100% das espécies não é possível dada a complexidade do trabalho.

Devem ser consideradas as espécies que tenham sido avaliadas como mais representativas da formação, as mais raras, ameaçadas de extinção e as que tenham potencial de uso pelo homem ou atrativas à fauna.

B) Coleta de Material

O resgate da flora selecionada será feito através da coleta de material de propagação das espécies de interesse, seja ele material reprodutivo (frutos e sementes) e/ou vegetativo (plântulas) e também através da coleta e transplante de plantas inteiras, o que será feito apenas para as plantas epífitas.

Deverá ser montada uma equipe de coleta que deverá sair a campo semanalmente percorrendo a área a ser desmatada e distribuindo seus esforços em função das prioridades definidas e em função da oferta de sementes a cada época do ano.

Em campo, o resultado de cada coleta terá sua identificação e localização anotada formando um lote de material de uma única espécie para cada localidade percorrida.

C) Triagem e Processamento

Todo o material coletado deverá ser direcionado diretamente ao viveiro, que poderá ser conveniado, após passar um pré beneficiamento no próprio campo (quando possível), preparando o mesmo para ser transportado. A limpeza do material coletado e efetivo preparo do mesmo para plantio serão feitos no viveiro escolhido pelo empreendedor para a produção das mudas a serem utilizadas nas ações de recomposição/recuperação da vegetação.

Cada lote de coleta será então numerado e em função de suas características será encaminhado para limpeza e depois para armazenagem, propagação, manutenção ou despacho.

As campanhas de coleta resultarão em dois tipos de materiais: reprodutivos (frutos e sementes) e vegetativos (plântulas, raízes, tubérculos, bulbos e plantas inteiras), sendo que cada um deles passará por um tratamento distinto até seu destino final.

D) Beneficiamento do Material Reprodutivo

No caso de frutos carnosos ou secos, o primeiro passo é retirar as sementes de seu interior de acordo com as exigências de cada espécie. Para algumas espécies o material coletado já

está praticamente pronto para ser plantado, seja ele fruto ou semente (neste caso obviamente não há necessidade de retirada dos frutos), sendo exigido apenas uma limpeza do material onde são retirados a terra, folhas, galhos e demais materiais inertes que porventura tenham se misturado além da remoção de sementes mal formadas, imaturas, chochas e doentes.

As sementes limpas e prontas para plantio de cada espécie formarão um lote que poderá ser então semeado imediatamente no viveiro para produção de mudas ou armazenado para plantio em outras épocas de acordo com a demanda pelas mudas.

E) Coleta de Plântulas

A coleta de plântulas de algumas espécies arbóreas é um modo bastante eficaz de obtenção de material para propagação da mesma.

As plântulas devem ser coletadas após período de chuvas quando o solo amolece, tornando mais fácil a retirada da plântula que pode vir com um pequeno torrão ou apenas com a raiz nua (a escolha vai depender da espécie).

Esse material deve seguir para o viveiro para plantio em embalagem apropriada (tubete ou saco plástico) preferencialmente no mesmo dia, reduzindo o período de estresse das plântulas e conseqüentemente o índice de mortalidade das mesmas.

F) Implantação de Viveiro

O viveiro deverá suprir integralmente as necessidades de manutenção e multiplicação do material coletado durante o período em que elas estiverem vulneráveis, devendo ser considerados os seguintes fatores:

- Água: as mudas requerem elevado consumo (5-10 litros/m²/dia). Neste sentido, deve-se assegurar o suprimento em quantidade e qualidade satisfatórias. A fonte de água deve estar localizada a montante do viveiro, a fim de facilitar a distribuição por gravidade;
- Relevo: o terreno deve ser levemente inclinado, a fim de se evitar excesso de retenção de água;
- Exposição ou face: recomenda-se a utilização da face norte, especialmente se as espécies a serem produzidas forem exigentes quanto à luminosidade, evitando-se a face sul que, além de menor luminosidade, encontra-se sujeita às correntes frias. Os canteiros devem ser dispostos no sentido norte-sul;
- Facilidade de acesso;
- Mão-de-obra: recomenda-se o treinamento especializado de “viveirista”, que deve ser pessoa habilidosa e com iniciativa, de preferência um técnico agrícola;
- Divisão da área: de forma regular, sempre cortando o maior declive;
- Construções: estrutura recoberta com sombrite, bancadas de cimento, galpão coberto para realização de tarefas que necessitem de sombra e/ou proteção contra a chuva; depósito de materiais; cerca de arame ou preferencialmente alambrado, a fim de se evitar a entrada de animais; e cerca-viva como quebra-vento;
- Preparo do Solo: limpeza da área, revolvimento do solo para facilitar a drenagem, nivelamento por meio de gradagem (destorroamento), execução de patamares em locais de fortes declives, quando necessário.

8.3.2.5. Cronograma

O programa conta com atividades no início da fase de implantação, antecedendo o desmatamento para implantação das obras civis e das áreas agrícolas.

Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.3.2.6. Responsabilidade pela Implantação

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor.

8.3.3. Programa de Proteção e Compensação de APPs

8.3.3.1. Justificativa

Considerando as diretrizes ambientais relacionadas à proteção das Áreas de Preservação Permanentes (APP), serão preservadas nas propriedades da Terracal as faixas de 100 m de APP ao longo da margem do rio Parnaíba; de 50 m de APP ao longo das margens do rio Gurguéia; de 30 m ao longo das margens dos demais rios, riachos e córregos; de 50 m ao longo de lago natural; de 50 m ao redor de nascentes; e de 30 m a partir da faixa de domínio da Rodovia BR 135.

No caso das obras de canais, adutoras e linhas de transmissão que ocasionarem intervenções em APPs, as mesmas deverão ser compensadas conforme estabelecido na Legislação Estadual (Lei nº 5178/200) e a Resolução CONAMA nº 369/06:

“Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou*
- II - nas cabeceiras dos rios.”*

No caso das Reserva Legal (RL), a mesma será demarcada próxima às APPs, à área de Reserva Legal de propriedades rurais vizinhas e em áreas protegidas do entorno, visando favorecer uma maior conectividade e ampliação de habitat para a biota, conforme estabelecido pela Lei Ordinária 5699, de 26 de novembro de 2007 que altera a Lei Estadual nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000. Ainda de acordo com o Parágrafo 2º do Artigo 15 desta Lei, aplica-se um percentual de 30% da área da propriedade como sendo Reserva Legal.

8.3.3.2. Objetivos

Este plano tem como premissa o atendimento integral da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que Institui o Novo Código Florestal Brasileiro e da Lei Estadual nº 5.178, de 27 de dezembro de 2000 (Lei Florestal do Piauí).

Também tem como objetivo promover a compensação das APPs afetadas de forma pontual com a implantação de estruturas de apoio ao projeto como a construção de canais de irrigação, adutora e linha de transmissão.

8.3.3.3. Público Alvo

- Proprietários das áreas;
- Trabalhadores;
- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento.

8.3.3.4. Diretrizes/Ações

A) Averbação da Reserva Legal

Após o correto planejamento das áreas de Reserva Legal e de APP a serem preservadas, uma equipe de cartografia deverá elaborar o mapa com a demarcação das áreas de preservação e reserva legal e um memorial descritivo dos limites, contendo no mínimo:

- Distâncias em metros de um vértice ao outro;
- Azimute de um vértice ao outro;
- Coordenada UTM (Datum Sirgas) georreferenciado ao Sistema Brasileiro de Geodésia.

Finalizada a parte técnica, a documentação será levada para aprovação do órgão ambiental e posteriormente encaminhada ao cartório de registro de imóveis competente onde será averbada à margem da matrícula do imóvel.

B) Demarcação da Área de Preservação Permanente e Reserva Legal

As áreas de Reserva Legal e APP serão preliminarmente delimitadas por aceiros e bem sinalizadas para evitar algum avanço inoportuno das máquinas que realizarão a derrubada da vegetação durante a etapa de supressão florestal. Durante a etapa de demarcação das áreas de preservação, bem como durante a etapa de exploração, deverá haver profissionais qualificados da Terracal fiscalizando e monitorando constantemente a equipe de abertura de aceiros, munidas de GPS e mapas de alta precisão.

C) Prevenção e Combate a Incêndios

Um das maiores ameaçadas a conservação da biodiversidade do cerrado é a ocorrência de queimadas muito frequentes, o que resulta na redução da biodiversidade. Sabendo disto, faz-se necessário incluir dentro do Programa de Proteção e Compensação de APPs, ações voltadas para prevenção, monitoramento e combate a incêndios florestais.

Como medida de prevenção, destacam se duas: implantação e manutenção de aceiros ao redor das áreas de APP e RL e educação ambiental com os colaboradores da empresa e

com os agricultores do entorno que utilizam a queimada como forma de renovação de pastagens.

Os aceiros deverão ser dimensionados considerando a intensidade de ventos e porte da vegetação. As atividades de educação ambiental deverão ser voltadas principalmente para conscientização dos colaboradores sobre os riscos de fumar ou jogar as bitucas acessas nas áreas de APP e RL e ou imediações.

D) Recomposição Florestal em APP e Plantio de Enriquecimento da Reserva Legal

Outra importante atividade a ser desenvolvida dentro do Programa de Proteção e Compensação de APPs é a recomposição florestal das APPs desprovidas de cobertura vegetal nativa. Para tanto, deverá ser feito um mapeamento detalhado da situação da cobertura vegetal na APP e identificar as áreas a serem recuperadas.

Considera-se também importante a realização de plantios de enriquecimento na área de Reserva Legal, sobretudo com a espécie ameaçada de extinção *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) que terá parte de sua população afetada durante as atividades de implantação.

Para garantir a viabilidade das ações destes projetos de recomposição e enriquecimento florestal será necessário investir na implantação de um viveiro local, onde se aproveitaria ainda o material genético a ser resgatado antes das atividades de supressão, como sementes e propágulos, cuja coleta está prevista no Programa de Resgate de Flora.

E) Compensação de APPs suprimidas

No caso de implantação de obras que exijam a supressão de vegetação em APPs deverá ser realizada a compensação das mesmas envolvendo uma avaliação das áreas possíveis de serem compensadas de preferência na mesma bacia hidrográfica.

Para tanto deverão ser observadas as orientações estabelecidas pelo órgão ambiental.

8.3.3.5. Cronograma

Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.3.3.6. Responsabilidade pela Implantação

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

8.3.4. Programa de Afugentamento/Resgate de Fauna durante a Supressão de Vegetação

8.3.4.1. Justificativa

Durante a supressão de vegetação, há o afugentamento natural da fauna devido à presença de pessoas e máquinas na área a ser suprimida, porém este afugentamento nem sempre atinge toda a fauna presente, tais como juvenis e espécies que apresentam locomoção

naturalmente lenta, que podem necessitar de manejo para realocação em fragmentos que não serão suprimidos.

Há também a necessidade de conduzir a fauna corretamente para fragmentos que não serão suprimidos, evitando também que atravessem estradas e acessos sem a devida proteção, ou que invadam áreas particulares ou cidades, evitando assim conflito entre as espécies da fauna silvestre e a doméstica e também acidentes com pessoas e animais silvestres.

Sendo assim, neste programa são descritas as ações passo a passo para a execução de um manejo com o menor impacto possível à fauna terrestre, prevendo também o aproveitamento científico de animais que venham a óbito durante a supressão, o que pode acontecer especialmente com invertebrados e vertebrados de hábito fossorial e semi-fossorial.

O sucesso deste programa depende basicamente do bom treinamento dos funcionários, da boa integração entre a equipe de afugentamento de fauna e a equipe de supressão e da condução da supressão de forma a facilitar e criar rotas de fuga para que a fauna se abrigue em fragmentos que não serão suprimidos.

8.3.4.2. Objetivos

- Conduzir os animais para os fragmentos que não serão suprimidos;
- Evitar que os animais fujam para áreas a serem desmatadas, para centros urbanos e vias de acesso.

8.3.4.3. Público Alvo

- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento;
- Empreiteiras contratadas para a supressão de vegetação e construção do empreendimento;
- Engenheiros, técnicos e trabalhadores envolvidos com supressão de vegetação e implantação do empreendimento;
- Empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais;
- Comunidade no entorno;
- Comunidade científica.

8.3.4.4. Diretrizes/Ações

- Contratação de um responsável técnico, biólogo e/ou veterinário para coordenação e execução do programa;
- Obtenção da autorização de coleta e captura da fauna em nome do responsável técnico.

É importante lembrar que o prazo para a emissão da autorização junto ao IBAMA é de aproximadamente dois meses e deve ser levado em conta no planejamento, já que a equipe só pode ir a campo com a licença em mãos.

- Compra dos materiais e insumos necessários para o afugentamento de fauna

Devem ser adquiridos equipamentos de proteção individual, como luvas de raspa de couro, botas e perneiras. Materiais para o manejo e contenção da fauna, tais como pinças, ganchos, laços, caixa, gaiolas, puçás e sacos. E também materiais para acondicionamento e destinação de material biológico proveniente de casos de morte de animais, para aproveitamento científico, tais como sacos plásticos, potes, algodão, éter e formol.

- Treinamento da equipe que executará a supressão

O treinamento deve ser ministrado por um biólogo ou veterinário com conhecimento da fauna local que tenha sido contratado para coordenar e executar as ações de manejo, podendo ser este profissional acompanhado ou instruído pela equipe responsável pelo Programa de Educação Ambiental. O programa de capacitação deverá abordar a apresentação dos atores e responsabilidades, os objetivos do programa, a fauna passível de ser encontrada na região, etapas do manejo a serem executadas antes e durante a supressão, técnicas de afugentamento de fauna e dados a serem coletados.

- Planejamento do afugentamento de fauna juntamente com a equipe responsável pela supressão de vegetação – definição das rotas de fuga

A supressão deverá ser executada de forma a permitir ou facilitar a fuga natural da fauna para áreas do entorno que não serão suprimidas.

Para o caso de supressão, especialmente nas áreas identificadas como corredores de vegetação, a supressão deve conduzir os animais na direção dos fragmentos mais preservados e que não serão suprimidos. Para o caso de áreas em que a comunicação entre fragmentos seja frágil, deverão ser utilizadas formas de facilitar a fuga da fauna. Por exemplo, instalando cordas que permitam a fuga da fauna arborícola com mais facilidade ou pontes provisórias que permitam à fauna terrícola atravessar córregos, ou ainda corredores artificiais (áreas delimitadas com lona ou cercas provisórias) que permitam a travessia de um acesso, de forma coordenada e segura tanto para a fauna quanto para a comunidade local e os trabalhadores.

Para o caso de áreas que serão totalmente suprimidas também podem ser criados corredores artificiais e em último caso devem ser executadas ações de captura com a utilização de armadilhas próprias e soltura em remanescentes do entorno.

Atenção especial é necessária para que os animais não fujam em direção a estradas e centros urbanos ou sedes de fazendas. Nestes casos podem ser adotadas medidas como fechamento temporário dos acessos ou instalação de barreiras que não permitam que a fauna atravesse estradas e alcance comunidades.

- Busca ativa por indivíduos de locomoção lenta ou difícil

Momentos antes da supressão devem ser feitas buscas ativas por ninhos de espécies de interesse para a conservação nas árvores, espécies arborícolas e terrícolas de locomoção lenta ou difícil que devem ser conduzidas direta ou indiretamente para os fragmentos preservados do entorno.

- Afugentamento da fauna durante a supressão de vegetação

É coordenada pelo responsável técnico e executada por membros da equipe de supressão devidamente treinados para a atividade. Compreende o acompanhamento dos tratores e

motosserras de forma a evitar que animais sejam machucados, acudados, direcionados para cidades, estradas ou áreas particulares.

Bases móveis devem ser montadas para abrigar os materiais de contenção e manejo da fauna e também para facilitar o registro fotográfico de animais por ventura capturados, ou que necessitem de avaliação e atendimento de um veterinário. Ou ainda para o acondicionamento do material biológico coletado.

Para o caso de animais machucados e que precisem de tratamento especializado, deve ser feita a busca por clínicas veterinárias, centros de triagem ou outras instituições do entorno, para onde os animais possam ser destinados. Na inexistência de tais instituições ou na impossibilidade de receber animais, deve então ser prevista a construção de uma base avançada para atendimento veterinário, que comporte recintos e mesa de atendimento.

- **Aproveitamento científico**

Durante ou após a supressão será feita a busca por animais mortos que possam ser coletados e aproveitados cientificamente. Devem ser feitas consultas prévias às instituições de pesquisa e museus de zoologia de forma a obter cartas de interesse e licença específica para o transporte do material às instituições interessadas.

8.3.4.5. Cronograma

As atividades de contratação de equipe, aquisição da autorização de afugentamento/resgate de fauna, planejamento e treinamento da equipe de manejo da fauna devem anteceder a supressão da vegetação.

O afugentamento da fauna deve ser iniciado imediatamente antes da supressão da vegetação e se estender enquanto houver supressão de vegetação.

Execução do Programa		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	

8.3.4.6. Responsabilidade pela Implantação

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor.

8.3.5. Programa de Monitoramento de Fauna

8.3.5.1. Justificativa

A ocupação de qualquer área em uma zona rural implica na remoção da vegetação existente, seja ela florestal ou herbáceo-arbustiva o que afeta a fauna presente quer esta seja composta por espécies comuns ou não. O efeito da supressão de ambientes será tanto maior quanto maior for a área afetada, seu grau de conservação, as populações animais envolvidas e o grau de exigência ecológica de cada espécie.

Visando a avaliação em curto e médio prazo dos efeitos de implantação e operação do empreendimento Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, o presente documento fornece as principais diretrizes para a execução do Programa de Monitoramento de Fauna.

De qualquer forma, a redução e a alteração de habitats deverá alterar a disponibilidade de recursos naturais para a fauna, com perda de seus locais de abrigo, alimentação e reprodução. Contudo, a maior parte da fauna a ser afetada apresenta grande resiliência e são pouco exigentes em termos de qualidade ambiental, e encontrarão no entorno e região ambientes semelhantes.

As ações que envolvem mudanças ambientais drásticas resultam em efeitos imediatos sobre a fauna, mas que de maneira geral ainda são pouco compreendidos. O monitoramento em longo prazo de certos grupos taxonômicos pode oferecer informações muito importantes para o entendimento da dinâmica das alterações dessa fauna sob impacto ambiental, como, por exemplo, mudanças nas áreas de vida, estimativas de densidades, estratégias de forrageamento e rotas de migração. Além disso, o monitoramento também pode indicar o grau de eficiência das medidas de controle, medidas mitigadoras e compensatórias aplicadas.

8.3.5.2. Objetivos

O presente Programa de Monitoramento de Fauna apresenta os seguintes objetivos e metas:

- Realizar o monitoramento da fauna silvestre antes e após a implantação do empreendimento;
- Realizar estudos populacionais qualitativos e quantitativos das espécies dos grupos faunísticos selecionados para o monitoramento;
- Procurar identificar as alterações, após as intervenções previstas, nas condições de equilíbrio atual da fauna e verificar a permanência de populações da fauna, sobretudo aquelas mais sensíveis registrada no local;
- Fornecer subsídios para uma melhor avaliação, adequação e direcionamento correto dos esforços de implantação e operação do empreendimento.

8.3.5.3. Público Alvo

- Órgãos públicos no processo de licenciamento do empreendimento;
- Empreiteiras contratadas para a supressão de vegetação e construção do empreendimento;
- Engenheiros, técnicos e trabalhadores envolvidos com supressão de vegetação e implantação do empreendimento;
- Empresas de consultoria e profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais;
- Comunidade científica.

8.3.5.4. Diretrizes/Ações

- Definição de um programa de campanhas semestrais de amostragem de fauna de maneira sistemática em fisionomias da AID, específicas para cada grupo, que

considerem pontos amostrais próximos às áreas do empreendimento e pontos distantes (controle); campanhas na fase de planejamento, implantação e operação; considerar sazonalidade de amostragem; escolha de espécies chave/indicadoras com marcação e anilhamento de espécies ameaçadas; metodologia e técnicas de coleta de baixo impacto e adequadas para obtenção de dados representativos e passíveis de análise;

- Elaboração de material e palestras de cunho informativo (ex: placas de sinalização, folders, panfletos) sobre a fauna da região, como forma de proporcionar a educação de funcionários e população do entorno com fins de preservação e redução de acidentes com a fauna;
- Implementação do Programa de Proteção e Compensação de APPs, contribuindo para o incremento de habitats naturais e fluxo gênico dos grupos de fauna;
- Treinamento, orientação e conscientização de todos os trabalhadores agrícolas abordando questões como a necessidade de respeitar áreas legalmente protegidas (Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais), orientação sobre a recuperação da vegetação natural dessas áreas, incluindo o plantio e manejo de mudas nativas e a importância da fauna local;
- Levantamento de campo para todos os grupos da fauna silvestre (mastofauna, herpetofauna, avifauna e ictiofauna) utilizando-se metodologias padronizadas para todas as campanhas, em pontos e períodos pré-definidos na fase de planejamento;
- Elaboração de relatório parcial
- Elaboração de relatório anual.

8.3.5.5. Cronograma

Planejamento	Implantação	Operação
X	X	X

8.3.5.6. Responsabilidade pela Implantação

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

8.3.6. Programa de Monitoramento da Biota Aquática

8.3.6.1. Justificativa

Conforme anteriormente citado na avaliação de impactos ambientais, as atividades operacionais para implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe implicam potencial alteração da qualidade da água, com reflexos à biota aquática.

As atividades inerentes às obras civis e de plantio requerem movimentação de grande volume de solos. No período chuvoso, os sedimentos mais finos tendem a ser carregados aos corpos d'água adjacentes. O aumento na concentração de sólidos no ambiente aquático promove uma elevação da turbidez na coluna d'água e reduz a zona eufótica, o que pode afetar a produtividade primária do fitoplâncton, refletindo sobre a comunidade zooplânctônica e nos demais níveis tróficos.

Essas alterações favorecem a eliminação de organismos mais sensíveis e possibilitam a proliferação de seres oportunistas, que são menos exigentes, podendo resultar em uma menor diversidade de organismos planctônicos na área de influência do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe.

O carregamento de sólidos poderá promover o assoreamento dos corpos d'água, o que interfere na diversidade de microhabitats para os invertebrados bentônicos, afetando a produtividade do ecossistema aquático, com reflexos negativos sobre a estrutura taxonômica e funcional das comunidades aquáticas.

Durante a operação, os defensivos agrícolas e fertilizantes químicos utilizados na área do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe poderão ser lixiviados, no período chuvoso, aos corpos d'água, podendo levar à proliferação de algas e de cianobactérias, e causar toxicidade à biota aquática.

Nesse sentido, o Programa de Monitoramento da Biota Aquática, descrito nos itens subsequentes, visa acompanhar a evolução das comunidades planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton) e bentônicas durante a implantação e a operação do projeto. Os resultados obtidos permitirão avaliar os mecanismos de gestão ambiental adotados na área de influência do empreendimento e indicar ações de controle estratégicas preventivas e corretivas.

8.3.6.2. Objetivos

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática tem como principal objetivo mensurar e minimizar as alterações previstas nas comunidades planctônicas e bentônicas, nas etapas de implantação e de operação do empreendimento, subsidiando a adoção de medidas de controle e a adequada gestão dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento. Esse programa tem como objetivos específicos:

- Realizar o monitoramento da biota aquática no sistema aquático onde se insere o empreendimento, tendo como principais indicadores os atributos associados à composição taxonômica, riqueza de espécies, distribuição espacial, frequência de ocorrência, densidade, abundância relativa, diversidade de espécies e similaridade.
- Acompanhar as alterações que ocorrem nessas comunidades ao longo do ciclo hidrológico anual.
- Identificar as alterações decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento.
- Estabelecer um banco de dados que possibilite a adequada gestão do sistema aquático ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

8.3.6.3. Público Alvo

Este programa tem como principal público alvo os usuários dos recursos hídricos da bacia do rio Parnaíba, onde está prevista a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe, bem como o empreendedor e os órgãos ambientais pertinentes.

8.3.6.4. Diretrizes/Ações

A metodologia adotada no Programa de Monitoramento da Biota Aquática foi pautada nas informações constantes no diagnóstico ambiental do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe. Na sequência, descrevem-se a rede de amostragem, os procedimentos de coleta e análise em laboratório.

A) Rede de Amostragem

A concepção da rede de amostragem teve como base a inserção do empreendimento nas sub-bacias do riacho da Prata e dos rios Gurguéia e Parnaíba, priorizando-se os rios perenes, prevendo-se no total sete pontos de coleta, conforme apresentado a seguir no Quadro 8.3-1.

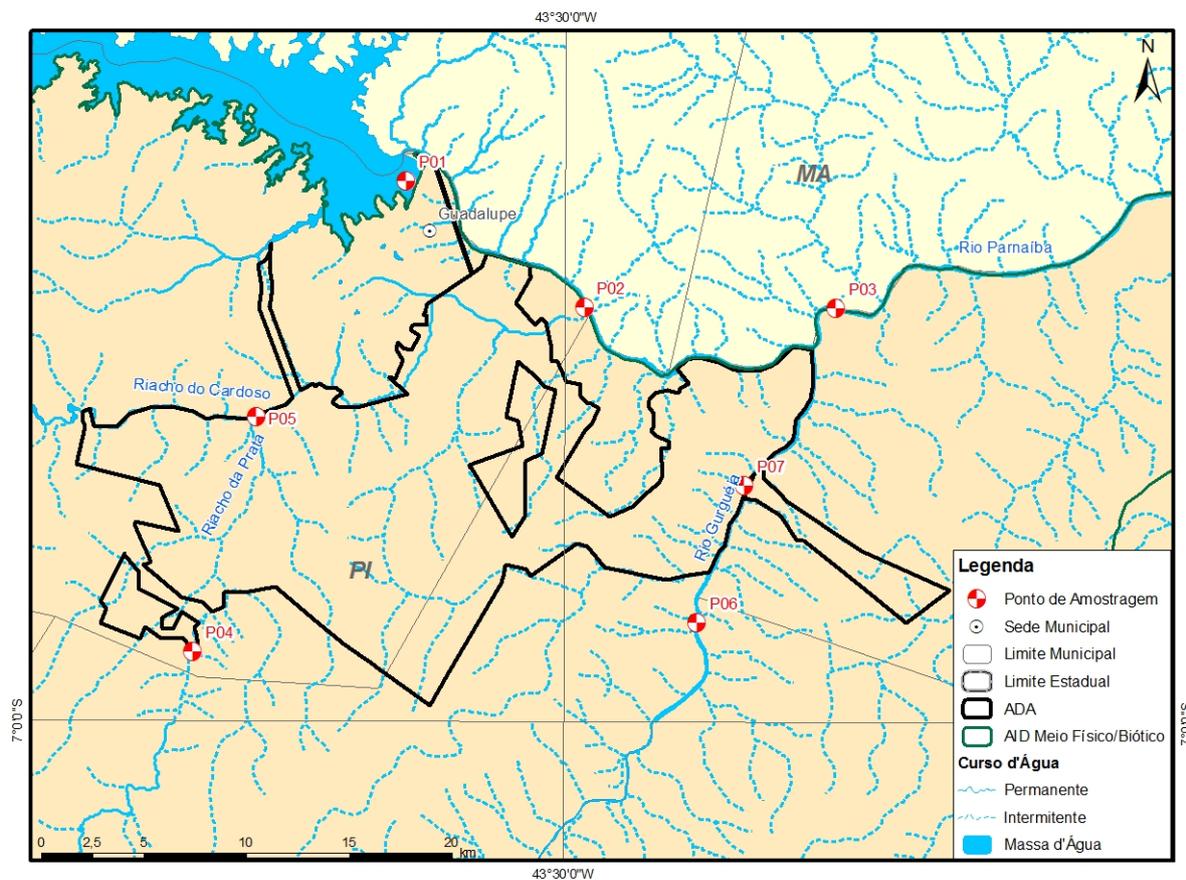
Destaca-se que a rede de amostragem apresentada a seguir coincide com os pontos adotados para avaliação da qualidade dos recursos hídricos superficiais, conforme detalhado no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos.

Quadro 8.3-1 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

Pontos	Corpos d'água	Coordenadas UTM (Fuso 23S)	
		Norte	Leste
P01	Reservatório do AHE Boa Esperança, na barragem.	9.252.461	658.044
P02	Rio Parnaíba, a montante do empreendimento.	9.246.248	666.725
P03	Rio Parnaíba, a jusante da foz do rio Gurguéia.	9.246.195	678.967
P04	Riacho da Prata, a montante do empreendimento.	9.229.366	647.652
P05	Riacho da Prata, após a confluência com o riacho Cardoso.	9.240.894	650.750
P06	Rio Gurguéia, a montante da área do empreendimento.	672.213	9.230.798
P07	Rio Gurguéia, na área do empreendimento.	9.237.514	674.515

Elaboração: ARCADIS Logos (2012).

Figura 8.3-1 - Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Biota Aquática.



Elaboração: ARCADIS Logos, 2012.

B) Variáveis Selecionadas

A avaliação da biota aquática compreenderá as comunidades planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton) e bentônicas (zoobentos). As campanhas de monitoramento da biota aquática deverão ser realizadas concomitantemente às amostragens da qualidade da água e dos sedimentos, conforme detalhado no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos.

C) Procedimentos de Coleta e Análise das Amostras

▪ Fitoplâncton

Em campo, serão tomadas amostras qualitativas do fitoplâncton por meio de arrastos verticais na subsuperfície, utilizando-se rede com malha de 20 µm de abertura. As amostras quantitativas são tomadas por meio de frascos plásticos de 1 litro de capacidade. Esse método, denominado "Fitoplâncton Total", consiste em submergir o frasco diretamente na água em profundidade de 30 cm até seu completo enchimento.

Para preservação da amostra qualitativa, será aplicada solução de formol a 4% neutralizada com bicarbonato de sódio, enquanto que nas amostras quantitativas serão adicionadas gotas de lugol. Os frascos de coleta serão homogêneos, etiquetados e encaminhados ao laboratório para identificação e quantificação dos grupos algais.

Em laboratório, a quantificação do fitoplâncton seguirá o método de sedimentação em câmaras, descrito por Utermöhl (1958). O tempo de sedimentação deverá seguir as recomendações de Wetzel & Likens (1991), com prazo mínimo de três horas, adotando-se o procedimento de quantificação por campos aleatórios (Bicudo, 2004; Bicudo, 1990).

A contagem dos indivíduos será realizada em campos horizontais e verticais, sendo o número mínimo de campos determinado pelo gráfico de estabilização da curva de espécies, obtido a partir de espécies novas adicionadas a cada campo contado (Gemelgo, 2008; Sant'Anna, 2006). A densidade será calculada de acordo com Weber (1973), sendo expressa em organismos e células por mililitro (org./mL e cél./mL).

- Zooplâncton

Em campo, as amostras qualitativas serão tomadas por meio de arraste de rede de 68 µm de abertura de malha, enquanto que a amostragem quantitativa será realizada em recipientes de 10 L, filtrando-se um total de 100 L de água e concentrando a água no recipiente da rede para posterior acondicionamento em frascos de 250 mL.

Para preservação das amostras de zooplâncton será acrescentada solução de formol a 4%, neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta serão homogêneos, etiquetados e encaminhados ao laboratório para análise.

Em laboratório, as amostras de zooplâncton serão coradas com rosa de bengala 0,1% e avaliadas por meio de subamostragem, conforme proposto pela CETESB (2000). Nesse caso, a amostra deverá ser transferida para um béquer (250 mL) para posterior homogeneização e análise a partir de alíquotas de 1 a 10mL.

Os indivíduos serão identificados com auxílio de microscópio óptico, sendo contados em placa de Petri com fundo quadriculado, sob estereomicroscópio e, sempre que possível, ao nível de espécie. A densidade numérica será expressa em organismos por metro cúbico (org./m³).

- Invertebrados Bentônicos

Em cada ponto de coleta, as amostras de invertebrados bentônicos serão tomadas utilizando-se a draga de Van Veen ou outro amostrado apropriado às condições específicas verificadas no local, em triplicata. O sedimento coletado será lavado em campo com auxílio de peneiras de malha de 250 µm. Em seguida, o material será acondicionado e preservado em álcool 70% e encaminhado ao laboratório para análise.

Em laboratório, as amostras de sedimentos serão novamente lavadas utilizando-se peneiras de 250 µm. A seguir, as amostras serão preservadas em álcool 70% e coradas com rosa de bengala 0,1% por um período mínimo de 48h e triadas em placas de Petri quadriculadas com auxílio de estereomicroscópio com aumento de 40 vezes. Posteriormente, será realizada a identificação dos organismos de acordo com o grupo taxonômico, utilizando-se como referência Merritt & Cummins (1984); Trivinho-Strixino & Strixino (1995); Melo (1996; 1999); Amaral & Cecília (2005).

Os resultados de densidade de invertebrados bentônicos serão expressos em organismos por metro quadrado (org./m²).

D) Análise dos Dados e Relatório Técnico

Ao final de cada campanha, será elaborado um relatório técnico parcial e a cada semestre os dados obtidos serão incorporados em um relatório consolidado.

Na avaliação dos resultados, serão empregados os seguintes índices descritores:

Riqueza de Táxons

Indica o número total de táxons presentes nas amostras.

Distribuição Espacial

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem será realizada com base na presença ou ausência de determinado táxon nos pontos de coleta.

Frequência Relativa

A frequência relativa será calculada dividindo o número de registros da espécie pelo número total de amostras analisadas, sendo o resultado expresso em percentagem (%).

Curva do Coletor

A curva do coletor será construída no Microsoft Excel 2007, utilizando a acumulação de espécies dos pontos amostrados durante o período de coleta.

Densidade

Representa a quantidade de organismos presentes em cada amostra.

Índice de diversidade de Shannon-Wiener

$$H' = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad e \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind.-1

p_i = abundância relativa

n = número de indivíduos coletados da espécie

N = total de indivíduos coletados no ponto

Índice de Equitabilidade

Este índice é obtido pela equação:

$$J = H' / H'_{\text{máximo}}$$

Onde:

H' = índice de Shannon

J= equitabilidade

H' máximo = logaritmo neperiano de S

Índice de Similaridade

A análise de *clusters*, que permitirá avaliar o grau de semelhança entre os pontos de coleta, será realizada com a aplicação do índice de Bray Curtis a partir dos resultados de densidade.

8.3.6.5. Cronograma

Na fase de implantação, são previstas campanhas trimestrais de monitoramento da biota aquática, enquanto que na operação a frequência das campanhas deverá ser semestral. Ressalta-se que deverá ser realizada uma campanha prévia à etapa de implantação do empreendimento, tendo em vista obter um quadro de referência do ecossistema aquático anterior à inserção do empreendimento na bacia do rio Parnaíba.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	X

8.3.6.6. Responsabilidade pela Implantação

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações das etapas de implantação e operação do Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

8.4. Meio Socioeconômico

8.4.1. Programa de Comunicação Social

8.4.1.1. Justificativa

A implantação de empreendimentos como o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia representa mais que um evento agrônomo de grande porte, com todas suas interfaces tecnológicas e financeiras. Por detrás de cada uma das centenas de ações condicionantes das obras de plantio, colheita e industrialização estão múltiplos grupos sociais e institucionais, com causas e interesses nem sempre convergentes com relação ao empreendimento.

No ciclo de planejamento, implantação e operação do referido empreendimento, a Comunicação Social entre os diversos grupos envolvidos constitui, por um lado, um facilitador da interação sócio-política que se estabelecerá entre o empreendedor e diversos grupos sociais desde o início do ciclo do projeto. Nesta perspectiva, a Comunicação é entendida enquanto processo facilitador na perspectiva da formação do conhecimento destes grupos de

interesse, sobre o empreendimento, seus impactos, medidas mitigadoras e outras dimensões do projeto divulgadas atualmente através de um processo “*face-to-face*”, sem uma direção e/ou versão oficial estabelecida.

Além de constituir facilitador das relações e negociações estabelecidas entre diversos grupos de interesse ao longo do ciclo de implantação de um empreendimento, a comunicação desempenha, também, outro papel: é um dos instrumentais básicos para o exercício da responsabilidade social do empreendedor, consubstanciada na prática de informar à sociedade em geral e aos grupos sociais diretamente envolvidos com o Projeto.

Constitui direito da sociedade, dispor de informações corretas sobre os investimentos realizados em seu quadro de vida, através de um sistema permanente de informações referente, entre outros, à necessidade do projeto, aos prazos e andamento das obras; seus impactos previstos no meio físico, biótico e socioeconômico, assim como sobre as condutas que serão adotadas para tratamento dos mesmos.

8.4.1.2. Objetivos

Estabelecer de imediato, e manter até um ano após início de operação do Projeto, um sistema ininterrupto de informações sobre: (i) O Projeto e seus impactos favoráveis e desfavoráveis advindos da implantação e operação do empreendimento (ii) a Política da empresa para compensação/minimização dos impactos desfavoráveis, e otimização daqueles favoráveis, política esta consubstanciada nos programas componentes dos estudos realizados para licenciamento do empreendimento;

Estabelecer um processo de interação permanente entre o empreendedor e os diversos grupos de interesse, privados e públicos, envolvidos com o empreendimento nas localidades limdeiras ao empreendimento na perspectiva de facilitação de um relacionamento entre empresa e sociedade baseado no preceito da transparência e responsabilidade social.

8.4.1.3. Público Alvo

O público alvo deste programa se constituirá em três grandes grupos:

- Público interno, representado pelos funcionários da empresa e seus prepostos (empresas contratadas, projetistas);
- Público institucional, consubstanciados nas prefeituras e câmara de vereadores das cidades;
- Público comunidade, dividido em vários segmentos sociais.

8.4.1.4. Diretrizes/Ações

Constituem-se nas principais diretrizes:

- Alinhar um processo de interação social com os grupos envolvidos com o empreendimento implica assumir que se garantirá à sociedade o conhecimento tanto dos benefícios como de aspectos desfavoráveis da construção e operação do

empreendimento, além das medidas socioambientais e de segurança, assumidas pela empresa para sua implantação e operação. A formação, atualização e difusão permanente de informações corretas sobre o projeto é um dos pilares do relacionamento que uma empresa estabelece com os diversos grupos sociais ao longo do seu ciclo de planejamento, construção e operação;

- O Programa de Comunicação Social deve considerar todo o ciclo de planejamento, construção e operação do empreendimento. Para tanto, um PCS deve ser estruturado em distintos Programas, aderente às especificidades de cada fase do ciclo do Projeto;
- O Programa de Comunicação Social deve ser elaborado com estreita participação do setor de comunicação da empresa, de forma a garantir sua execução mais eficaz.
- Instalar fisicamente na sede do empreendimento, espaço e equipe específica para implantação do Programa de Comunicação Social.
- Mapeamento sócio-político visando identificar e caracterizar os grupos de interesse e seus correspondentes objetos de reciprocidade e/ou conflito com relação ao empreendimento (análise *stackholders*).
- Definição público alvo, definidos a partir da demarcação dos grupos de interesse. Note-se que nem sempre existe uma correspondência unívoca e imediata entre grupos de interesse e público alvo. O primeiro é uma categoria analítica, o segundo é uma instância operacional. Assim é que um mesmo grupo de interesse poderá ser decomposto/aglutinado em diferentes Públicos Alvo. Os grupos de interesse/públicos-alvo serão atores interligados no processo de implantação do empreendimento. Não obstante, a atuação de cada um deles no ciclo do processo tenderá a ser distinta. Conseqüentemente deverão ser distintas as ações de comunicação para cada um deles tanto em termos de conteúdo, ênfase e momento de aplicabilidade (fase de estudos/fase de construção, fase de operação). Os públicos alvos do PCS deverão ser organizados em três macros recortes: (i) público interno, representado pelos funcionários da empresa e seus prepostos (empresas contratadas, projetistas); (ii) público institucional, consubstanciados nas prefeituras e câmara de vereadores das cidades; (iii) público comunidade, dividido em vários segmentos sociais.

Considerando as diretrizes acima, se constituem como principais ações:

- Demarcação de temas âncora (Programas componentes do PCS). Entende-se por tema âncora uma referência para aglutinar múltiplos conteúdos de informação, as quais se desdobram em especificidades de acordo com os diversos públicos alvo, nas diferentes fases do ciclo de planejamento, construção e operação do empreendimento.
- Determinação de estratégias de comunicação e correspondentes instrumentais operativos; Demarcados os públicos alvo e temas âncora pertinentes para cada grupo segundo fase do ciclo do projeto, os trabalhos serão dirigidos à determinação de meios e mídias pertinentes à operacionalização dos programas.
- Formatação executiva do programa;
- Instalação de espaço e equipe de implantação do programa;
- Implantação das ações.

8.4.1.5. Cronograma

Este programa terá início na fase de planejamento e deverá se estender durante a fase de implantação, até um ano após o início da operação.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
X	X	X

8.4.1.6. Responsabilidade pela implantação

A responsabilidade pela implantação do PCS é do empreendedor.

8.4.2. Programa de Apoio ao Desenvolvimento Local

8.4.2.1. Justificativa

Conforme anteriormente indicado no diagnóstico a implantação do empreendimento provocará uma expansão de demandas, em especial demanda sustentável, ou seja, aquela que vem de pessoas com rendimentos certos para gastar em itens de abastecimento doméstico e moradia.

Se por um lado oferece problemas (pressões oferta), por outro lado é oportunidade para desenvolvimento de negócios voltados ao atendimento de ditas demandas.

Este atendimento a implantação e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia provocará importantes efeitos multiplicadores na economia local e regional, criando oportunidades de negócios em vários ramos da economia, em particular nas cidades de Guadalupe e Jerumenha, atualmente com bases econômicas bastante reprimidas. Concomitantemente, o próprio Estado (poder público) no aperfeiçoamento de suas políticas sociais oferece oportunidades de negócios nem sempre captadas em situações onde a tradição cultural leva a entender o papel do Estado basicamente como prestador de serviços e não como gerador potencial de negócios através de suas políticas.

Na perspectiva do anteriormente dito o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Local justifica-se pela existência de oportunidades locais para desenvolvimento de pequenos negócios geradores de renda familiar, contrapondo-se à inexistência de apoios para geração, desenvolvimento e sustentação dos mesmos.

8.4.2.2. Objetivos

Apoiar o surgimento e sustentação de pequenos negócios nas cidades de Guadalupe e Jerumenha, na cadeia de produtos e serviços que serão demandados pelo empreendimento.

Este objetivo poderá ser alcançado com a construção de um ambiente flexível e encorajador do surgimento e sustentação de pequenos negócios, qual seja o sistema conhecido como incubadora de empresas. Este sistema oferece uma série de facilidades para a criação e crescimento de pequenas empresas locais, tais como: espaço físico com infraestrutura técnica, administrativa, operacional, assistência técnica especializada e orientação permanente, além de outros incentivos como a intermediação com instituições de ensino e

pesquisa, órgãos governamentais e iniciativas privada com interfaces tecnológicas com os pequenos negócios partícipes da iniciativa.

8.4.2.3. Público Alvo

São considerados público alvo:

- Empresas instaladas na região;
- Pequenas empresas locais (comércio e serviço);
- Empreendedores com potencial de implementação de novos negócios de caráter urbano e ou rural.

8.4.2.4. Diretrizes/Ações

Para a implantação deste programa são previstas as seguintes macro ações:

- Formação dos Comitês Locais de Pequenos Empreendedores (CLPEs).

Entendendo que sem o protagonismo local fica difícil alcançar um desenvolvimento sustentável; entendendo que são pessoas alvo do presente programa o motor de viabilização do mesmo; a primeira fase do programa está voltada, justamente à mobilização de pessoas em torno da ideia.

As ações requeridas para tanto são:

(i) articulação com os poderes constituídos (prefeitura) para viabilizar trabalho direto com a população tendo em vista divulgação da proposta e organização dos interessados no programa; (ii) preparação de Consultas visando: (i) explicar o programa para a população local; (ii) medir o interesse e capacidade da comunidade em agregar-se ao programa; (iii) convidar os participantes interessados a comporem o Conselho Desenvolvimento Econômico Local.

É recomendável a contratação de serviços especializados para planejamento e realização das consultas, contando fundamentalmente com um grupo de especialistas em serviço social e sociólogos, profissionais com formação pertinente à atividade.

- Sondagens Complementares visando Composição de uma Carteira Potencial de Pequenos Negócios.

Esta fase é destinada à (i) sondagens objetivando captar, medir e avaliar: vocações e talentos (pessoas) que já desenvolvem e/ou que gostariam de desenvolver pequenos negócios na cadeia de produtos e serviços que serão demandados pelo empreendimento; aspectos estes delineados (sem aprofundamento técnico) nas consultas realizadas na Fase anterior; (ii) sondagens junto à instâncias privadas e públicas, além de instituições de ensino e pesquisa e instancias especializadas no assunto como, por exemplo, o SEBRAE, com intuito de verificar interesse de parcerias para criação de um espaço físico com infraestrutura técnica, administrativa, operacional, assistência técnica especializada e orientação permanente, além de outros incentivos; (iii) estudos de oportunidades de negócios em Guadalupe e Jerumenha, aproveitando efeitos multiplicadores da base econômica esperados em função da implantação do empreendimento, bem como oportunidades decorrentes de políticas públicas.

Oportuno ressaltar que os comitês deverão acompanhar cada uma das sondagens indicadas, através de reuniões periódicas reunindo membros dos conselhos e os especialistas que desenvolvem os estudos.

Como resultado destas atividades espera-se composição de uma carteira de pequenos negócios que poderão ser desenvolvidos de maneira seletiva e progressiva ao longo da duração.

- **Seleção de Pequenos Negócios**

Contando com participação direta de potenciais interessados previamente organizados em comitês e dispondo de uma indicação mais precisa de pequenos negócios potenciais organizados em uma carteira potencial de negócios, o próximo passo é selecionar aqueles considerados mais oportunos para serem apoiados no primeiro ano de implantação do programa.

Tal seleção é feita com participação direta dos comitês locais de pequenos empreendedores, sob liderança dos especialistas que estarão conduzindo o assunto desde os primórdios do programa. Os critérios de seleção devem ser previamente determinados levando em consideração entre outros fatores a viabilidade técnico financeira e ambiental.

- **Detalhamento Executivo dos Pequenos Negócios Selecionados**

Nesta fase o apoio aos pequenos empreendedores começa a se tornar mais robusto, uma vez que o detalhamento de como implantar e sustentar os pequenos negócios constitui também um processo de capacitação dos pequenos empreendedores à gestão da atividade. Também nesta fase é analisada a questão de capitalização, necessidade de créditos, entre outros.

- **Acolhimento e Apoio à Implantação dos Pequenos Negócios.**

8.4.2.5. Cronograma

Este programa terá início no planejamento e será implantado na fase de implantação do empreendimento.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.4.2.6. Responsabilidade pela implantação

A responsabilidade de implantação é do empreendedor, no caso a Terracal.

O Programa possui inter-relações com outras instancias, com as quais deverão ser elaborados convênios, tais como: Prefeituras Municipais, em especial Secretarias de Desenvolvimento Econômico (ou similar); SEBRAE; Universidades, núcleo pequenos negócios e outros que poderão ser identificadas quando do detalhamento executivo deste programa que deverá ocorrer no momento da elaboração do PBA (LI).

8.4.3. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública Local

8.4.3.1. Justificativa

As demandas de infraestrutura e serviços em especial nos municípios de Guadalupe e Jerumenha – os mais próximos territorialmente do local do empreendimento - serão originadas, em função do afluxo de milhares de pessoas vinculadas aos empregos diretos e indiretos gerados pelo empreendimento na fase de implantação e operação.

Com efeito, conforme demonstrado no diagnóstico socioeconômico, somente na fase de implantação do empreendimento a estimativa é a criação de 362 empregos (média anual) atuando na obra durante o período de implantação de quatro anos, considerando-se o pico de 3213 trabalhadores (4º trimestre do 3º ano construtivo), pois os demais trimestres terão o contingente reduzido. Considerando a fase de operação, com previsão de criação de 3.488 empregos diretos e assumindo-se as mesmas premissas de diretos, indiretos e de efeito renda, podemos supor a geração de 10.499 postos de trabalho. Em resumidas contas, ao longo do ciclo de implantação e operação do empreendimento é estimativa a criação de cerca de dezoito mil postos de trabalho.

A criação de postos de trabalho é sem dúvida um impacto positivo do empreendimento, de grande importância, sobretudo considerando a situação deprimida dos municípios da área de influência, em particular de Guadalupe e Jerumenha, conforme já salientado nos estudos de diagnóstico e de impactos socioeconômico que antecederam e criaram as referências para a indicação do programa em tela. Não obstante, em um cenário com tal velocidade de crescimento populacional e redefinição da base econômica será inevitável a expansão de déficits preexistentes de infraestrutura básica, tais como serviços de fornecimento de água potável e esgotamento sanitário e infraestrutura viária. Adicionalmente é preciso considerar que o crescimento econômico costuma vir de mãos dadas com crescimento de resíduos sólidos, em decorrência do aumento de população e elevação de lixo doméstico.

Na perspectiva do anteriormente registrado, convém destacar que:

- A responsabilidade de atendimento dos déficits em pauta é atribuição e responsabilidade do poder público municipal;
- O atendimento de tais déficits exige dispor de planos municipais específicos, possibilitando abordagem integral e articulada dos temas, evitando assim que ações pontuais impliquem em falta de racionalidade e eficiência;
- Para o caso de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os referidos déficits e futuras ações devem estar contemplados em um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), segundo diretrizes definidas pela Lei do Saneamento Básico, nº 11.445/07. Que garante recursos destinados pela União aos municípios para questões de saneamento básico;
- Para o caso de resíduos sólidos aplica-se o mesmo raciocínio, baseando-se na Lei nº 501.911/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta lei indica que os municípios devem dispor de um Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS), o qual indicará quais ações, metas, prazos, dentre outros aspectos relacionados aos resíduos sólidos, o município deverá obedecer. As adequações municipais referentes aos resíduos devem ocorrer num período de quatro anos (até 2014).

Em resumidas contas, o atendimento da demanda expandida nos temas acima mencionados depende de uma atuação do poder público local, uma vez que escapa das competências do empreendedor atuar sobre tais assuntos. Não obstante, reconhecendo a fragilidade das administrações públicas locais, atualmente operantes em um quadro totalmente diferente daquele cenário que despontará quando da implantação e operação do empreendimento; e considerando, por outro lado, a necessidade imperiosa do empreendedor de ter tais demandas acolhidas, justifica-se a proposição de um programa voltado ao fortalecimento das administrações locais.

8.4.3.2. Objetivos

Os objetivos do programa se constituem em:

- Apoiar as prefeituras de Guadalupe e Jerumenha na concepção de um modelo de gestão pública aderente a um cenário de franco desenvolvimento econômico visualizado para os municípios quando da implantação e operação do empreendimento e este apoio consistirá no fornecimento – pelo empreendedor- de consultoria especializada em administração pública para tratamento do tema. Os estudos requeridos para tanto deverão analisar as condições atuais dos sistemas e da legislação que os regula, bem como capacitar gestores e integrantes do poder público municipal e instituições ligadas aos serviços de infraestrutura, habitação e desenvolvimento territorial.
- Apoiar as citadas prefeituras na elaboração de políticas e respectivos planos requeridos para o desenvolvimento de ações voltadas para saneamento e habitação, de forma democrática e participativa, buscando atender aos requisitos legais para o recebimento de verbas e programas federais e estaduais. O referido apoio consistirá no fornecimento – pelo empreendedor- de consultoria especializada para (i) elaboração do Plano Municipal de Saneamento, (ii) do Plano Municipal de Resíduos Sólidos (iii) e para a criação/e ou revisão da Política Municipal de Habitação. Devendo os referidos planos estarem ligados aos objetivos propostos no Plano Diretor Municipal, constituindo também objetivo do programa o apoio à elaboração e ou revisão do mesmo.

8.4.3.3. Público Alvo

Se constituem em público alvo:

- Poder público
- Comunidade local

8.4.3.4. Diretrizes/Ações

- Relacionamento e estabelecimento de acordos e convênios, envolvendo: Apresentação da proposta aos Prefeitos Municipais de Guadalupe e Jerumenha e obtenção da anuência para levantamento dos dados e acesso às instalações, dados e documentos públicos. Adicionalmente, como resultado espera-se celebração de convênio definindo responsabilidades das partes sobre (i) capacitação e fortalecimento da gestão pública; (ii) expansão dos parques habitacionais através de parceria público privada, (iii) apoio na elaboração e ou revisão dos planos - Plano Diretor; Plano de Saneamento Básico e Plano Resíduos Sólidos, (iv) outros. Espera-se, ainda desta fase, a definição dos interlocutores do empreendimento na Prefeitura Municipal de Guadalupe e

Jerumenha, com definição das demandas jurídicas e estratégicas relacionadas: (i) ao parque habitacional e expansão de demanda; (ii) à elaboração e/ou atualização do Plano Diretor; Plano de Saneamento Básico e outros vinculados ao recebimento de verbas pelas prefeituras.

- Desenvolvimento Técnico: (i) elaboração de plano executivo de trabalho para cada um dos componentes do programa; (ii) caracterização da capacidade de gestão atual das municipalidades; (iii) exame das políticas, planos e programas associados ao assunto que trata o presente programa. (iv) proposições.
- Implantação: consiste em uma etapa do apoio à gestão dos processos com o objetivo de se efetivar a implantação das ações de capacitação da gestão pública e das Políticas e Planos anteriormente elaborados.

8.4.3.5. Cronograma

A implantação deste programa deverá ter início na fase de planejamento e terá continuidade durante a fase de implantação do empreendimento.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.4.3.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade de implantação do programa é do empreendedor, com parcerias junto ao poder público local, em especial de Guadalupe e Jerumenha.

8.4.4. Programa de Capacitação da Mão de Obra

8.4.4.1. Justificativa

Este programa justifica-se pela necessidade do empreendedor de capacitação constante de seu quadro de mão de obra, tanto para implantação como para a operação do empreendimento assegurando a sustentação do negócio e suas ampliações, nos aspectos técnicos, tecnológicos e comportamentais.

8.4.4.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo:

- Implementar um conjunto abrangente de atividades destinadas a capacitar a mão-de-obra vinculada à implantação e operação do empreendimento;
- Possibilitar aos trabalhadores de todas as áreas preparo técnico e comportamental para execução das atividades, ligadas aos processos agrícolas, industriais e administrativos;
- Aumentar a possibilidade de remanejamento interno e melhoria do potencial dos funcionários da empresa.
- Incrementar o mercado de trabalho local com novas oportunidades e potencializar o desenvolvimento dos municípios com a prioridade dada à contratação de pessoal local, sempre que possível uma vez que conforme indicado no diagnóstico e na avaliação de

impactos, a mão de obra disponível nos municípios de Guadalupe e Jerumenha é quantitativamente insuficiente para preenchimento das mais de sete mil vagas de trabalho criadas ao longo do ciclo do projeto.

8.4.4.3. Público Alvo

O público-alvo do presente programa consiste na população residente na AII e AID do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

8.4.4.4. Diretrizes/Ações

A seguir são apresentadas as principais ações previstas para este programa:

- Planejamento de programas de capacitação: o cruzamento dos resultados da avaliação das necessidades da empresa e do perfil técnico e potencial dos funcionários permite dimensionar as necessidades de capacitação e a formulação de novos cursos e treinamentos necessários. O referido planejamento deverá observar a demarcação de temas requeridos para capacitação e desenvolvimento da mão de obra, com separação mão-de obra plantio e da indústria, além da mão de obra gerencial/administrativa;
- Celebração de convênios e contratos com fornecedores de maquinários e insumos agrícolas usualmente oferecedores de cursos e eventos de capacitação e treinamento e com instituições também atuantes no assunto tais como, por exemplo, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI); Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); centros de treinamento canavieiro, entre outros que deverão, justamente, serem definidos previamente a celebração dos convênios e contratos;
- Preparação de agenda de eventos de capacitação (cursos; oficinas de treinamento e outros) e tal agenda será necessariamente progressiva, considerando o histograma de mão-de-obra nas fases de implantação e programação.
- Divulgação e Motivação para participação nos cursos e oficinas; prevendo-se que tais eventos são divulgados pelo próprio gestor aos seus colaboradores; RH do empreendedor; comunicações internas e se considerado oportuno, divulgação na imprensa local. Para o caso de cursos e oficinas exigindo infraestrutura adequada para cada tipo de capacitação previamente definidas, poderá ser necessário encaminhar os trabalhadores para locais fora do empreendimento propriamente dito e cuidadoso planejamento de viagens e estadias deverá ser previsto para tanto.
- Celebração de parceria com a Universidade Federal do Piauí e Universidade Estadual do Piauí em Floriano, para desenvolver e oferecer cursos de capacitação nas áreas agrícola e industrial.
- Realização dos eventos de capacitação;
- Monitoramento e avaliação permanente de resultados,

8.4.4.5. Cronograma

Este programa deverá ter início após obtenção da licença de instalação, perdurando ao longo de todo o ciclo do empreendimento.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	X

8.4.4.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade de implantação do programa é do empreendedor, com parcerias junto ao poder público local, em especial de Guadalupe e Jerumenha.

8.4.5. Programa de Educação ambiental

8.4.5.1. Justificativa

O Programa de Educação Ambiental está fundamentado nas prerrogativas da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº. 9.795, de 27/04/99), cujo artigo 4º determina os princípios básicos da educação ambiental: (i) - O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; (ii) - A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade. (iii) - O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e trans-disciplinaridade; (iv) A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; (v) A garantia de continuidade e permanência do processo educativo; (vi) A permanente avaliação crítica do processo educativo; (vii) A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais. (viii) - O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Adicionalmente é oportuno sublinhar que o artigo 3º inciso V, da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, incumbe as empresas de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.

Mais além da visão legal, é preciso considerar que a natureza do empreendimento, caracterizada por plantios e industrialização de produtos primários configuram oportunidade impar para desenvolver práticas ambientalmente corretas tanto para os funcionários da Terracal que irão trabalhar na implantação e operação do empreendimento como para comunidades vizinhas ao mesmo, e neste caso são visualizadas - no presente momento - Guadalupe e Jerumenha como palco inicial para o desenvolvimento de ações de educação ambiental voltadas à comunidades.

8.4.5.2. Objetivos

Este programa tem como objetivos:

- Instaurar junto aos funcionários do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia condutas ambientalmente corretas no manuseio de equipamentos, plantios e industrialização de produtos.
- Expandir, para comunidades do entorno, em específico nos ambientes escolares, conscientização de práticas ambientalmente corretas com relação a temas vinculados ao

cotidiano tais como, o uso da água e destinação do lixo doméstico. De modo geral, as ações educativas junto à comunidade partirão da sensibilização, motivação e discussão da realidade local, com a inclusão de novos conhecimentos e temáticas ambientais que irão se concretizar por meio de metodologias participativas e atividades que consideram as demandas e especificidades locais, adequando cada ferramenta a ser utilizada de acordo com o público alvo.

8.4.5.3. Público Alvo

Considera-se público alvo deste programa:

- Trabalhadores, incluindo-se prestadores de serviços e trabalhadores terceirizados; envolvidos nas obras e operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia,
- Comunidade da Área de Influência Direta, quais sejam:
 - Comunidades vizinhas ao empreendimento;
 - Meio acadêmico;
 - Organizações de agricultores;
 - Associação de jovens;
 - Lideranças;
 - Outros.

8.4.5.4. Diretrizes/Ações

Para implantação deste programa são previstas as seguintes ações:

- Formação de equipe específica para as atividades do Programa de Educação Ambiental, e a seleção e a contratação da mesma será realizada por profissional de Recursos Humanos do empreendedor, utilizando-se de técnicas e instrumentos adequados para tal, respeitando-se o perfil e as exigências de cada cargo. O empreendedor disponibilizará, na sede do empreendimento, espaço adequado para atuação da equipe.
- Realização de estudos complementares: 1- estudo de percepção e praticas ambientais praticadas escolhendo-se previamente o foco que no caso do público interno será manejo de maquinários, insumos, plantios e industrialização e no caso do publico externo (comunidades) poderá estar centrado em temas tais como: (i) destinação do lixo; (ii) uso da água. Usualmente para o desenvolvimento deste estudo, são realizadas as seguintes ações: (i)Consolidação de metodologia; (ii) Elaboração de questionário de pesquisa, considerando as especificidades de cada público-alvo / aplicação de pré-teste e consolidação final do questionário; (iii) Mobilização/Capacitação de equipe de supervisores e entrevistadores; (iv) Aplicação dos questionários (coleta de dados); (v) Análise critica dos dados para verificação de dados inconsistentes; (vi) Sistematização e tabulação dos resultados; (vii) Elaboração de documento com a análise final dos resultados em relatório completo e apresentação em Power Point. 2- Outro estudo complementar refere-se ao mapeamento de projetos e ações de Educação Ambiental já em andamento e/ou previstos nas comunidades de Jerumenha e Guadalupe, visando aproveitamento de oportunidades e evitando sobreposição de recursos destinados a um mesmo assunto; 3- Avaliação de interesse e demandas das secretarias de educação

municipais para absorção do programa, com destaque para os arranjos institucionais requeridos para tanto.

- Dispondo dos resultados dos estudos complementares, serão elaborados três projetos executivos. Um para ações de educação ambiental voltado exclusivamente ao público interno (trabalhadores e funcionários). Outro para comunidade de Guadalupe e o terceiro para comunidade de Jerumenha. Vale ressaltar que o desenvolvimento dos projetos executivos em pauta poderão envolver mudanças das áreas de implantação do mesmo e assim a citação de Guadalupe e Jerumenha como palco da iniciativa deve ser considerada preliminar.
- Preparação de material didático e operacional;
- Implantação dos projetos executivos;
- Monitoramento e avaliação do programa.

8.4.5.5. Cronograma

A implantação do programa deverá ter início na obtenção da licença de instalação, perdurando ao longo dois anos, após os quais ocorrerá uma avaliação de resultados para examinar pertinência de continuidade ou encerramento do mesmo.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.4.5.6. Responsabilidade pela Implantação

A responsabilidade de implantação do programa é do empreendedor, podendo o empreendedor estabelecer convênios e outros mecanismos de parcerias.

8.4.6. Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico

8.4.6.1. Justificativa

O presente programa se destina à investigação científica e ao cumprimento da legislação ambiental no que se refere ao estudo e à preservação do patrimônio cultural do nosso país.

Assim, dentre as atividades propostas para implantação dos projetos agrícola, florestal e industrial, destaca-se a compatibilização das fases de obtenção das Licenças Ambientais com os estudos preventivos de arqueologia, conforme a Portaria IPHAN, Nº. 230, de 17 de dezembro de 2002.

O salvamento e resgate arqueológico dos sítios previamente prospectados, ou não, são de importância fundamental nas pesquisas contratuais de salvamento, por fornecer uma visão da ocupação humana ao longo do tempo e dos processos adaptativos das populações antigas no espaço definido como área de intervenção.

Por sua vez, o trabalho de prospecção trata da vistoria do solo e coleta superficial sistemática de vestígios arqueológicos, na identificação e avaliação preliminar de sítios arqueológicos,

indispensável na fase de levantamento e no reconhecimento de informações secundárias, que além de potencializar a região, contribui e facilita a tarefa do trabalho de salvamento.

O monitoramento trata-se de contínuo acompanhamento nas áreas de dispersão a fim de identificar o retrabalho de material histórico-arqueológico em superfície. Também se trata do acompanhamento, por profissional competente, de algumas obras potencialmente causadoras de impactos para a aplicação dos métodos de prospecção, tais como a supressão da vegetação, retirada da camada de solo orgânico e escavações para implantação de infraestrutura.

8.4.6.2. Objetivos

O objetivo do programa é a identificação, prospecção, cadastramento e resgate do patrimônio arqueológico existente na área diretamente afetada do empreendimento.

Localizar, identificar, registrar, caracterizar e resgatar os sítios e ocorrências arqueológicas, distribuídos na Área de Influência do empreendimento, garantindo o estudo de seus conteúdos e almejando salvaguardar, valorar e divulgar o patrimônio arqueológico evidenciado.

8.4.6.3. Público Alvo

O público alvo deste programa compõe-se prioritariamente da comunidade científica nacional e internacional e dos órgãos de proteção ao patrimônio arqueológico, aos quais deverão ser apresentados os resultados obtidos nas pesquisas, os trabalhadores da obra e a comunidade do entorno do empreendimento.

8.4.6.4. Diretrizes/Ações

A) Fase de Obtenção de Licença Prévia (LP):

Art. 1º. Nesta fase dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etno histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo;

I – O resultado final esperado é um relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica Diagnóstico.

Art. 4º. A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural das obras.

B) Fase de Obtenção de Licença de Instalação (LI)

Art. 5º. Nesta fase dever-se-á implantar o Programa de Prospecção proposto na fase anterior, o qual deverão prever prospecções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenções no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços de obras de infraestrutura.

1º Os objetivos nesta fase são de estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento e a extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico proposto pelo EIA-RIMA, o qual deverá ser implantado na próxima fase.

2º O resultado final esperado é um Programa de Resgate Arqueológico fundamentado em critérios precisos de significância científica dos sítios arqueológicos ameaçados que justifique a seleção dos sítios a serem objeto de estudo em detalhe, em detrimento de outros, e a metodologia a ser empregada nos estudos.

Art. 6º Nesta fase, que corresponde ao período de implantação do empreendimento, quando ocorrem as obras de engenharia, deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA/RIMA e detalhado na fase anterior.

1º É nesta fase que deverão ser realizados os trabalhos de salvamento arqueológico nos sítios selecionados na fase anterior, por meio de escavações exaustivas, registro detalhado de cada sítio e de seu entorno e coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material condita em cada sítio arqueológico.

2º O resultado esperado é um relatório detalhado que especifique as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório e apresente os resultados científicos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo. Assim, a perda física dos sítios arqueológicos poderá ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à memória nacional.

Com base no exposto, sugerem-se as seguintes ações:

- Na construção de dutos, trincheiras e canais para irrigação, o empreendedor deverá realizar prospecções arqueológicas de subsuperfície, que se constitui em estudo específico;
- Na execução das atividades de plantio, principalmente quando envolver o revolvimento de parcelas significativas do solo, um arqueólogo deve acompanhar e monitorar tais atividades;
- Na ausência de arqueólogos aptos a realizarem o monitoramento das obras, o empreendedor deverá se responsabilizar pela contratação de arqueólogo que possa oferecer treinamento aos ajudantes de campo, com formação em áreas afins, mediante a orientação e acompanhamento de um arqueólogo-orientador;
- Se por ventura algum profissional envolvido na execução do empreendimento encontrar vestígios arqueológicos na área de trabalho é recomendável paralisar momentaneamente as atividades e comunicar imediatamente à 19ª Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) com sede em Teresina / Piauí, que procederá com a averiguação e encaminhamento dos procedimentos legais e técnicos;
- Além dos dados arqueológicos levantados, recomenda-se que o empreendedor contrate profissional habilitado para realização de pesquisa histórica e antropológica acerca dos processos de ocupação humana da região.

- As metodologias a serem aplicadas e/ou os procedimentos básicos para a execução deste Programa incluem as seguintes atividades:
 - Aprovação do Programa pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, por meio da contratação de um arqueólogo responsável, que deverá elaborar um projeto e apresentá-lo a esse órgão, a partir da qual será fornecida a permissão/autorização de pesquisa;
 - Caminhamento no traçado projetado dos novos acessos, para verificação de ocorrências arqueológicas afloradas em superfície;
 - Levantamento de superfície e prospectivo, para verificação de ocorrências arqueológicas afloradas em superfície e em subsolo, com registro de todo e qualquer vestígio arqueológico porventura identificado;
 - Resgate dos sítios arqueológicos possivelmente existentes em risco, com procedimentos metodológicos apropriados às características de cada um: dimensões, profundidade, densidade e tipo de material arqueológico; e,
 - Curadoria e análise, do material a ser coletado nas pesquisas, tanto de prospecção quanto de resgate.

8.4.6.5. Cronograma

As prospecções e resgate, caso sejam identificados sítios arqueológicos deverão ocorrer logo após a emissão da licença de instalação, antes do início das atividades de implantação.

Fases do Empreendimento		
Planejamento	Implantação	Operação
	X	

8.4.6.6. Responsabilidade pela implantação

A responsabilidade pela implantação deste programa é do empreendedor.

9. Prognóstico

Para elaboração do prognóstico ambiental das áreas de influência do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia parte-se das características do empreendimento, no contexto da região, bem como nas premissas assumidas com base na sinalização do mercado interno e externo para crescentes investimentos na intensificação da produção de açúcar e etanol, massa de tomate e cacau.

Associado a produção e processamento de cana de açúcar é prevista ainda a geração de energia elétrica através de biomassa, com capacidade de até 137,4 MW, que permitirá não apenas o atendimento integral das necessidades internas de eletricidade e de vapor de processo para o próprio empreendimento, como também deverá contribuir no atendimento da demanda elétrica regional e no aumento da oferta de energia limpa e renovável no país em geral.

Este empreendimento caracteriza-se por alto nível de verticalização, com as suas componentes industriais processando e agregando valor aos produtos das componentes agrícolas, quais sejam cana de açúcar, tomate e cacau. O empreendimento caracteriza-se também por alto nível de integração horizontal, com seus diversos projetos usufruindo de importantes sinergias técnicas e econômicas entre si, tanto nos componentes agrícolas como nos industriais. Por exemplo, a integração do Projeto Cana com o Projeto Tomate, com as áreas de plantio das duas culturas dimensionadas propositalmente para permitir a rotação do tomate em áreas novas de plantio todo ano, de acordo com o programa de renovação dos canaviais, resulta em ganhos fitossanitários para o tomate, além de aumentar a produtividade da cana devido às grandes quantidades de fertilizantes usadas no plantio do tomate. Esta integração dos dois projetos proporciona também importantes ganhos técnicos e econômicos no lado industrial, via a otimização dos sistemas de vapor e energia da usina de etanol e açúcar e da planta de pasta de tomate.

Finalmente, o empreendimento caracteriza-se por alto nível de tecnificação, com o uso de modernas técnicas de fertirrigação e quimigação via gotejo proporcionando altos índices de produtividade agrícola para todas as culturas contempladas; e, também, com o uso de modernos e eficientes processos e tecnologias industriais permitindo altos índices de conversão dos insumos agrícolas para os produtos industriais finais, bem como da biomassa residual para a energia elétrica e vapor de processo gerado.

Estas mesmas características do empreendimento deverão proporcionar várias vantagens ambientais, resultando em maior eficiência no uso dos solos e da água, bem como em vantagens socioeconômicas, com a criação de empregos de qualidade e agregação de valor na própria região de sua implantação.

O contexto socioeconômico da região onde este empreendimento pretende se instalar, abrangeu os municípios de Guadalupe, Jerumenha, Floriano e Marcos Parente. A mesma apresenta-se com estrutura fundiária altamente concentrada, havendo grande número de pequenos estabelecimentos rurais ou unidades de produção familiar, porém com a maior parte das áreas pertencendo a poucas grandes propriedades. Apesar das grandes e médias

extensões territoriais que configuram esses municípios, sua densidade demográfica é baixa, com grande parte da população residente nas áreas rurais. Apesar do predomínio de cobertura vegetal nativa, aproximadamente 80% da área de influência do meio físico/biótico.

O principal setor de atividade dos municípios da área de influência é a administração pública. Assim, o papel do Estado, além de fornecer os serviços essenciais (saúde, educação, outros) é o maior empregador o que significa que este papel para a região é de fundamental importância para a manutenção do nível de renda e emprego. O comércio aparece em segundo em termos de relevância. Esses dois setores, somados, respondem por quase 75% dos empregos formais. Percebe-se uma baixíssima participação da indústria da transformação. A atividade agropecuária e de extração vegetal tem alguma importância em que pese ter números diminutos de emprego formal, porém é sabido que a informalidade nessas atividades rurais é superior.

As dificuldades de obtenção de trabalhos formais nessas áreas, somados a falta de acesso a equipamentos públicos básicos, principalmente de saúde e educação, tem motivado, com exceção de Floriano, um êxodo populacional de idade economicamente ativa para outras regiões do Brasil. Assim, nos últimos dez anos, os municípios citados anteriormente, apresentaram uma taxa de crescimento populacional anual abaixo das médias estadual e brasileira.

A seguir, descrevem-se as premissas e hipóteses de prognóstico com e sem a implantação do empreendimento.

Hipóteses	
SEM a implantação do empreendimento	COM a implantação do empreendimento
<p>A qualidade do ar deverá ser mantida nos níveis atuais, uma vez que não será intensificado o tráfego de ônibus para traslado de trabalhadores, de caminhões e equipamentos e tampouco a emissão de efluentes atmosféricos decorrentes das atividades industriais. O microclima também não deverá ser alterado.</p>	<p>A qualidade do ar atual poderá ser alterada, em decorrência do surgimento de novas fontes de poluição, principalmente devido à máxima emissão residual de Material Particulado nas Chaminés das caldeiras da Terracal de 180 mg/Nm³ (bs) e a máxima emissão residual de NOx de 350 mg/Nm³ (bs), ambas dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 382/2006. A concentração máxima destes parâmetros deverá atingir a distância de 0,5 m da unidade industrial. A qualidade do ar também poderá ser alterada devido à operação de máquinas, equipamentos e veículos. Contudo, esses efeitos deverão ser prevenidos, ou ao menos minimizados na medida em que forem obedecidas as medidas propostas. No geral não serão significativos. Não são previstas queimadas.</p>
<p>A qualidade da água atualmente é considerada boa, exceto em alguns pontos (como o rio da Prata). Entretanto, este nível de qualidade da água não está garantido, uma vez que, sem a implantação do empreendimento, poderá ocorrer uso e a ocupação do solo de forma desordenada, com a tendência de lançamento de efluentes e resíduos direta ou indiretamente nos cursos de água.</p>	<p>Os efluentes domésticos e industriais gerados pelo empreendimento serão tratados e lançados via irrigação nas áreas agrícolas. Não é previsto o lançamento de efluentes em corpos d'água. É prevista também a fertirrigação e a quimigação, via os sistemas de irrigação a serem implantados, diminuindo o carreamento de substâncias provenientes do uso de agrotóxicos e fertilizantes para os corpos d'água. É previsto ainda o revolvimento de solos nas atividades de plantio e colheita. Neste sentido é proposto o Programa de Monitoramento da</p>

<p>Não haverá a captação de água na Represa Boa Esperança/rio Parnaíba com vistas a atender as atividades de irrigação.</p>	<p>Qualidade da Água, o Programa de Controle de Processos Erosivos e o Programa de Manejo do Solo.</p> <p>A captação de água para abastecimento do empreendimento será realizada no braço do riacho Barra do Rancho, contribuinte do reservatório Boa Esperança. Levando em conta as condições de pico do empreendimento espera-se que o consumo de água dos atuais 13,1 m³/s passarão, em conjunto, para 40,1 m³/s, volume, que corresponde a 13,3% da vazão de referência. Assim, apesar do empreendimento ocasionar a redução da disponibilidade hídrica superficial, o percentual de comprometimento da vazão de referência atende aos padrões legais vigentes e não aponta, nas condições previstas, conflito pelo uso consuntivo da água.</p>
<p>As propriedades físico químicas do solo deverão ser preservadas. Os processos erosivos deverão continuar a se agravar, em função da falta de implementação de medidas conservacionistas.</p>	<p>A estrutura química dos solos poderá ser alterada, caso não sejam adotados os procedimentos adequados de manuseio de produtos químicos e suas embalagens vazias (defensivos agrícolas e fertilizantes), atendendo as recomendações e normas existentes. É previsto a melhora dos níveis de proteção do solo contra a erosão, pois mecanismos de conservação serão obtidos através das práticas agrícolas previstas no Programa de Manejo de Solos.</p>
<p>A flora específica desta área constituída por <i>Cerrado stricto sensu</i>, se constituindo em aproximadamente 80% da área ser suprimida continuará a sofrer pressão nas mesmas taxas atuais.</p> <p>Há que ressaltar que parte da área foi utilizada para a extração de recursos naturais para a coleta de produtos extrativos.</p>	<p>Com a implantação do empreendimento é prevista a atividade de supressão da vegetação, inerente a implantação de um empreendimento agrícola. Estima-se a supressão de 38.533ha, o que acarretará na fragmentação das áreas e a perda de indivíduos de espécies. No entanto propõe-se como medida a compensação das APPs afetadas e recuperação das APPs desprovidas de vegetação nativa. É previsto ainda a averbação de Reserva Legal em áreas preferencialmente contínuas às APPs visando o estabelecimento de corredores ecológicos. É previsto ainda um Programa de Coleta de Germoplasma com a criação de um viveiro para preservação de espécies ameaçadas e posterior plantio nas áreas a serem preservadas.</p>
<p>Manutenção dos níveis atuais de conservação dos recursos naturais (água, ar, solo e vegetação), de forma que também deverá manter seu estado atual de conservação da fauna, incluindo a riqueza em biodiversidade e existência de atividades de caça.</p>	<p>A fauna será afetada principalmente na fase de implantação devido às atividades de supressão. Indiretamente, a fauna sofre os impactos decorrentes da alteração da qualidade ambiental sobre o seu habitat. Tais impactos podem ser minimizados, mitigados ou prevenidos através das medidas indicadas para manter a qualidade ambiental nos fatores e componentes ambientais onde eles ocorrem, conforme já citado para a vegetação. Uma medida eficaz para reduzir os efeitos danosos sobre a fauna refere-se à adoção das medidas e ações indicadas nos programas de resgate, proteção das APPs e Reserva Legal e monitoramento da fauna.</p>

Baixa possibilidade de implementação de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir da biomassa, permanecendo apenas a geração hidrelétrica.	O empreendimento prevê a geração de energia elétrica de até 137,4 MW, com uma geração anual de 1.091 GWh. O empreendimento irá consumir internamente cerca de 401 GWh por ano, a energia excedente será lançado no sistema nacional de energia.
Baixa possibilidade de criação de numero significativo de postos de trabalho.	O empreendimento criará cerca uma média anual de 362 postos, com pico de 3.213 postos durante a sua fase de implantação e aproximadamente 3.488 empregos diretos durante sua fase operacional. Estima-se que do total dos aproximadamente 3.488 empregos diretos durante a fase operacional do empreendimento mais de 2.831 postos serão de trabalhos fixos ao longo de todo o ano, com os postos temporários concentrando-se no Projeto Cacau. Na tentativa de absorver o possível em termos de mão de obra local, uma vez que a disponibilidade de PEA é muito baixa tanto em Guadalupe como em Jerumenha, localidades onde em principio e por suposição seriam os celeiros mais próximos de mão de obra, propõe-se o Programa de Capacitação de Mão de Obra.
Manutenção do atual fluxo viário.	Aumento do fluxo viário como consequência do transporte de produtos produzidos no Polo, movimentação de equipamentos e pessoas, dado o plantio de cana-de-açúcar, tomate e cacau.
Manutenção das atividades econômicas desenvolvidas atualmente na região.	Animação econômica da região como consequência da implantação das atividades agrícolas e industriais, incluindo as indústrias de bens de capital e prestadora de serviços que já estão na região.
Emigração de pessoas da região em busca de maiores oportunidades de crescimento e melhoria da qualidade de vida em outros locais.	Possibilidade de Migração de pessoas para os municípios da AID, em função da implantação e operação das atividades de plantio de cana, tomate e cacau, bem como o beneficiamento destes insumos.
Continuidade da contribuição atual para a arrecadação dos municípios da AID.	Incremento significativo na contribuição para a arrecadação do município de Guadalupe.
Manutenção do atual volume de arrecadação de ISS pelo município de Guadalupe.	Incremento da receita tributária municipal de Guadalupe em função do pagamento de ISS durante o período de implantação da seção agrícola e das unidades industriais.
Manutenção da Infraestrutura atual sem alterações significativas.	Melhoria e manutenção de acessos. Criação de unidades habitacionais, outros. Plano de fortalecimento Institucional, dedicado a apoiar as prefeituras das localidades escolhidas para abrigar fluxo de migrantes na busca de estratégias e recursos para atendimento da expansão de serviços de saúde, educação, habitação e acessos.
Baixa possibilidade de resgate e preservação de sítios arqueológicos.	Preservação/Resgate de sítios arqueológicos e resgate da memória do patrimônio histórico cultural.

Fonte: Elaborado por ARCADIS logos, 2012.

10. Conclusão

De acordo com o preceituado no marco regulatório ambiental brasileiro (legislação), este documento objetiva instrumentalizar, junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR/PI, o processo de licenciamento ambiental para instalação e operação, no estado do Piauí, do empreendimento pretendido pela Terracal para a implantação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, localizado na região sudoeste do Estado, com o município de Guadalupe abrigando o complexo industrial e os municípios de Guadalupe, Jerumenha, Floriano e Marcos Parente abrigando as áreas agrícolas. O empreendimento compreenderá três “projetos” com “componentes” agrícolas e industriais os quais contemplarão plantio irrigado e processamento de cana-de-açúcar, tomate e cacau, bem como a geração de energia a partir da queima do bagaço e palha de cana. Os três projetos previstos para este empreendimento se constituem em:

Projeto Cana-de-Açúcar

- Componente Industrial

Usina para produção flexível de etanol e ou açúcar e cogeração de energia, com capacidade de moagem de até 3.420.000 t/ano de cana-de-açúcar e produção de até:

- 243.000.000 de litros/ano de etanol;
- 6.100.000 de sacas (de 50 kg) /ano de açúcar;
- 137,4 MW de cogeração de energia elétrica, a partir de biomassa.

- Componente Agrícola

- 27.360 ha de área de plantio para a cana-de-açúcar irrigada;
- 2.379 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas.

Projeto Tomate

- Componente Industrial

Planta para fabricação de pasta de tomate, com capacidade de processamento de até 5.000 t/dia de tomate e produção de 86.400 toneladas de pasta de tomate por ano.

- Componente Agrícola

- 4.773 ha de área de plantio para o tomate irrigado (observa-se que a cultura do tomate será plantada em rotação na renovação da cana-de-açúcar);
- 415 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de suporte para as atividades agrícolas.

Projeto Cacau

- Componente Industrial

Planta para beneficiamento de amêndoas de cacau com capacidade de processamento de até 2,92 t/hora e beneficiamento de 10.500 toneladas de amêndoas de cacau por ano.

- Componente Agrícola

- 3.000 ha de áreas de plantio para cacau irrigado;
- 261 ha de áreas de acesso (estradas, carreadores, canais de irrigação) e demais áreas de uso para as atividades agrícolas.

O total de áreas utilizadas para o empreendimento como um todo, incluindo todos os três “projetos” com seus “componentes” agrícolas e industriais e, ainda as áreas das instalações industriais, áreas de acesso (estradas, canais, linha de transmissão, etc.) e áreas de apoio agrícola será de 38.588 ha, não contabilizadas as áreas de Reserva Legal e APP.

Para a elaboração do presente documento observou-se, inicialmente, os procedimentos estabelecidos pela SEMAR/PI, tanto no que se refere ao protocolo de solicitação da Licença Prévia – LP, como no estrito cumprimento das exigências estabelecidas no Termo de Referência – TR, com vistas à elaboração do instrumento exigido para corroborar com o processo de licenciamento ambiental do referido empreendimento, ou seja, do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Para esse licenciamento ambiental o marco regulatório considera, em especial, a Constituição Federal de 1988, art. 225, passa pela Lei nº 6.938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, pela Lei nº 12.651/2012, Novo Código Florestal, pela Lei de Proteção à Fauna, dos Crimes Ambientais, entre outras, em nível federal. Nesse mesmo nível considerou ainda as Resoluções do CONAMA, em especial a nº 001/86 e a nº 237/87, bem como todas as outras que guardam relação direta e indireta com as características e as atividades pretendidas pela Terracal. Paralelamente observou-se a legislação ambiental também nos níveis estadual e municipal.

O Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia, na forma como foi estruturado e configurado pela Terracal, busca ser um empreendimento modelo em todos os seus aspectos, não somente os técnicos e econômicos, mas também, os que dizem respeito à sustentabilidade ambiental e socioeconômica. A concepção foi de um empreendimento verticalizado e integrado, agregando valor aos produtos dos componentes agrícolas e usufruindo de sinergias via compartilhamento de infraestrutura entre os três projetos. No aspecto técnico, o uso de modernas técnicas de fertirrigação e quimigação, via gotejo, proporcionará alta produtividade nas culturas e o uso de eficientes tecnologias industriais permitirá altos índices de conversão dos insumos agrícolas para os produtos industriais, bem como da biomassa residual, que será aplicada na geração de energia elétrica.

Esta concepção integrada e verticalizada do empreendimento, associada à escolha de modernos processos e equipamentos, proporcionará também ganhos ambientais, com uso mais eficiente dos insumos e recursos naturais. Isto se dará, por exemplo, pelas produtividades mais altas das culturas, que resultarão em uso de áreas menores para se

obter os mesmos volumes de produção agrícola, como também pela utilização de resíduos resultantes da colheita e beneficiamento da cana-de-açúcar como matéria prima para geração de energia, pela rotação da cultura de tomate com a cultura de cana-de-açúcar, que traz benefícios fitossanitários e diminui os impactos de projetos baseados em monocultura, assim como da utilização dos efluentes industriais no sistema de irrigação das culturas, prática que evita o lançamento destes efluentes para o rio.

De maneira geral os empreendimentos agrícolas e industriais, estão associados à geração de impactos positivos e negativos, ambos os quais foram identificados ao longo deste estudo e associados quando possível às medidas previstas nos Planos e Programas Ambientais.

O diagnóstico ambiental indicou que nas áreas de influência do empreendimento Terracal predominam comunidades variadas das diferentes tipologias de Cerrado, sendo que nas áreas já comprometidas com o empreendimento há uma grande predominância do Cerrado *strictu sensu*, que ocupa mais de 80% do total das áreas. No restante das áreas há ocorrência de cerradão, indivíduos de espécies de babaçu e carnaúba, que concentram-se em APPs, e presença de alguns elementos típicos da caatinga em pequena escala.

Nenhuma Unidade de Conservação existe nas imediações do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia da Terracal, estando os Parques Nacionais da Capivara e da Serra da Confusão localizados a cerca de 150-250 km de distância do empreendimento.

Os núcleos urbanos mais próximos são os de Guadalupe e Jerumenha, e a comunidade de Artur Passos. Na área de entorno predominam as ocupações rurais que apresentam baixa densidade demográfica, desenvolvimento de agricultura de subsistência e extração de recursos naturais. Como a região apresenta atualmente baixo IDH, com pouquíssimas oportunidades de emprego e renda, que se concentram principalmente na cidade de Floriano, o núcleo urbano mais próspero da região, a população local deve ser beneficiada no aspecto socioeconômico.

Registra-se, contíguo às áreas agrícolas do empreendimento, outro projeto agrícola de irrigação, o do DNOCS Platôs de Guadalupe, que foi implantado considerando a elevada disponibilidade hídrica oferecida pelo reservatório de UHE Boa Esperança. Os pequenos produtores do DNOCS vêm, entretanto sofrendo certas dificuldades, em grande parte pela falta de unidades industriais para o processamento de seus produtos agrícolas, podendo assim ser beneficiados pelas oportunidades que serão criadas pela implantação do Polo.

Em relação às atividades de planejamento, implantação e operação do empreendimento da Terracal constata-se que as mesmas deverão ocasionar modificações ambientais e sociais na região, relacionadas aos fatores ambientais identificados na área de inserção do empreendimento, e a partir das quais foram apresentadas soluções de monitoramento, controle, mitigação e compensação para os impactos associados.

Como é usual para empreendimentos deste porte, os principais impactos previstos antes da implantação relacionam-se ao surgimento de apreensões da população em função de ainda não dispor de informações suficientes e corretas sobre o empreendimento e sobre como o mesmo deverá ser absorvido pela região, ou até de expectativas exageradamente favoráveis com relação às oportunidades de emprego e negócios que serão criados na região. Neste contexto, a implementação de ações de comunicação será importante no sentido de

consolidar um canal de comunicação com os diversos grupos de interesse, de forma a garantir o pleno conhecimento do empreendimento e suas implicações, evitando-se que esses impactos tomem proporções maiores do que realmente representam.

Dando continuidade, na fase de instalação, as atividades previstas irão provocar diversos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, caracterizados a partir dos critérios de reversibilidade, abrangência e relevância, para os quais serão tomadas ações de monitoramento, controle, mitigação e compensação. Os impactos negativos mais significativos do empreendimento ocorrerão nesta fase de implantação e relacionam-se com as intervenções ocasionadas pela supressão vegetal, implantação das obras e a chegada de trabalhadores temporários.

Entretanto, diversas medidas foram propostas com a finalidade de incorporar ações de mitigação, controle, monitoramento e compensação dos impactos negativos, além de potencializar os efeitos positivos do empreendimento, consubstanciados em um plano de ação composto por programas ambientais, inclusive de compensação ambiental.

Todas as medidas previstas na legislação deverão ser implantadas de forma a garantir a preservação das áreas protegidas, como APPs e Reserva Legal, bem como de espécies protegidas por lei. Medidas de mitigação sobre a fauna deverão ser implementadas, iniciando com um programa de monitoramento para dar subsídio à adoção de medidas de afugentamento e resgate das espécies de fauna durante as atividades de supressão vegetal.

As alterações ocasionadas no meio físico com a implantação das obras deverão ser monitoradas e cuidadas para se evitar a intensificação de processos erosivos e de assoreamento de recursos hídricos. Posteriormente à finalização das obras deverão ser implementados programas de recuperação das áreas degradadas.

A mão de obra necessária para a implantação do projeto que é de caráter temporário deverá ter um tratamento especial por parte das empreiteiras de modo a manter as migrações em níveis gerenciáveis. Também, programas de apoio na gestão municipal deverão buscar adequar os municípios para o aumento de pressão nas demandas sociais.

Já na fase de operação deverão predominar os impactos positivos e de caráter permanente, haja vista que a instalação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia trará uma nova perspectiva para a região, na qual se observa, atualmente, valores abaixo da média nacional dos Índices de Desenvolvimento Humano – IDH. Isto porque os investimentos privados e governamentais em infraestrutura, na fase de implantação e operação desse empreendimento, contribuirão para ampliar a oferta e a qualidade desta infraestrutura disponibilizada às populações da região de influência.

Outro ponto, também importante, no que se refere ao meio socioeconômico, vincula-se de forma direta e precisa, com a geração de emprego e renda, o aumento da arrecadação de impostos, e como consequência à melhoria da qualidade de vida dos grupos sociais menos favorecidos daquela região do Piauí. A operação do Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia irá gerar cerca de 3.488 empregos diretos na região, além de aumentar a geração de impostos, gerar relevantes quantidades de eletricidade dentro do estado do Piauí e contribuir significativamente para o crescimento do PIB regional e estadual.

Com relação aos aspectos do meio físico acredita-se que em função das características intrínsecas ao projeto, como a implantação de sistema de irrigação, com previsão de aplicação de produtos solúveis via fertirrigação e quimigação, bem como a aplicação de efluentes tratados em áreas agrícolas, os impactos decorrentes da movimentação de máquinas agrícolas (processos erosivos e assoreamento), bem como do lançamento de efluentes em corpos d'água (alterações na qualidade da água) serão reduzidos.

O uso da água deverá ser racional, especialmente com o uso preponderante da mais eficiente tecnologia disponível atualmente, a de gotejo, e a captação de água não deverá comprometer a disponibilidade hídrica no ponto de captação. O processo de outorga de água para o empreendimento já foi protocolado junto à Agência Nacional das Águas (ANA).

A geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas estarão todos de acordo com o preconizado nas legislações nacional, estadual e municipal e ainda deverão ser utilizados, na medida do possível, nas próprias atividades agrícolas.

O atendimento às exigências de tratamento aos bens arqueológicos e culturais, inclusive das comunidades tradicionais, também fará parte das ações do empreendimento.

Todas as medidas que visam à incorporação de ações de mitigação, controle, monitoramento e compensação dos impactos negativos, visando à minimização de tais efeitos sobre os componentes dos meios avaliados além de potencializar os efeitos positivos do empreendimento, foram consubstanciadas em programas ambientais.

Para articular todos os programas e conferir efetividade ao EIA foi proposto o Plano de Gestão Ambiental (PGA), que deverá ser o instrumento de coordenação de todos os Programas Ambientais do empreendimento, por meio do qual deverá se garantir a implementação das ações propostas em cada programa individual aqui delineado, bem como promover a interação entre os mesmos e as instituições envolvidas.

Também foi proposto um Programa de Compensação Ambiental, conforme previsto na legislação, onde uma parte dos recursos do investimento é destinada para compensar impactos de grande relevância ocasionados pelo empreendimento. O órgão ambiental deverá definir o destino de tais recursos que deverão prioritariamente ser investidos em Unidades de Conservação. O empreendedor sugere ainda que tais recursos possam ser aplicados em Unidades de Conservação existentes na mesma bacia hidrográfica como uma forma de reforçar a preservação das nascentes e corpos d'águas de montante.

Finalmente, considerados todos os aspectos obtidos pela caracterização dos projetos agrícolas e industriais pretendidos pela Terracal, bem como pelo diagnóstico e análises ambientais realizadas, a ARCADIS logos conclui que o Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia é um empreendimento ambientalmente viável, tendo em vista que as possíveis alterações que ocorrerão nas áreas de influência do empreendimento deverão ser acompanhadas de ações efetivas de gestão ambiental, conforme medidas propostas nos Planos e Programas Ambientais previstos no presente Estudo de Impacto Ambiental, de forma a atender o preceituado na legislação ambiental nos níveis federal, estadual e municipal.

11. Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

AB'SÁBER, A. N. **Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia 20, Instituto de Geografia – Universidade de São Paulo, 1970.

ABÍLIO, F.J.P. **Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado à macrófitas aquáticas em açudes do semiárido paraibano, nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2002.175p.

ABÍLIO, F.J. P; RUFFO, T.L. M; SOUZA, A.H.F. F; FLORENTINO, H.S; JUNIOR, E.T. O; MEIRELES, B.N; SANTANA, A.C.D. 2007. **Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores de Qualidade Ambiental de Corpos Aquáticos da Caatinga**. Oecol. Bras., 11 (3): 397-409.

AB'SABER, A. N. 1983. **O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento**. Revista Servidor Público. Vol. 40, 41- 55p.

AMARAL, A.; CECÍLIA Z. **Manual de Identificação dos Invertebrados da Região Sudeste-Sul do Brasil – São Paulo**: Editora da Universidade de São Paulo, 288p, 2005.

AMERICAN SOCIETY OF FOTOGRAMMETRY. **Manual of Fotographic Interpretation**. Washington, DC: George Benta, 1960.

AMPHIBIAWEB 2012. AmphibiaWeb: **Information on Amphibian Biology and Conservation**. Available at: www.amphibiaweb.org [accessed June 12].

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas Brasil**. Abastecimento Urbano de Água. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR. Ministério do Meio Ambiente. Panorama Nacional, Vol. 1. Brasília, 2010.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas Brasil**. Abastecimento Urbano de Água. Consórcio Engecorps/ Geoambiente. Sistema Isolado. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=16>> Acesso em: 09 jun. 2012.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Gerência de Outorga**. Outorgas Emitidas pela ANA – 2001 a 2011; 2012. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geou.aspx>> Acesso em: 13 jun. 2012.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Hidroweb – **Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>> Acesso em: 07 jun. 2012.

ANDRADE-LIMA, D. de. **The caatingas dominium**. Revista Brasileira de Botânica, 1981. 4: 149-153p.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21^a ed. Washington: APHA / AWWA / WEF, 2005.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M; AGOSTINHO, A. A; FABRÉ, N. N. 1995, **Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs**. pp. 105-136. In: J. G. TUNDISI, C. E. M. BICUDO; T. MATSUMURA-TUNDISI (eds.), *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995.

ARRUDA, M.B. **Ecosistemas Brasileiros**. Brasília: Edições IBAMA, 2001. 49p.

BARILA, T. Y; WILLIAMS, D; STAUFFER JR. The influence of stream order and selected stream bed parameters on fish diversity in Raystown Branch, Susquehanna River Drainage. Pennsylvania. Blackwell Scientific Publications, 1981. 125-131p.

BARRELLA, W; PETRERE Jr., M; SMITH, W. S. & MONTAG, L. F. A. **As Relações Entre as Matas Ciliares os rios e os Peixes** Pp.187-207. In: Rodrigues, R. R. & Leitão filho, H.F. 2000. *Matas Ciliares: Conservação e recuperação*. Edusp, São Paulo, 2000. 320p.

BASU, B. K; F. R. PICK. **Longitudinal and seasonal development of planktonic chlorophyll a in the Rideau River, Ontario**. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1995. 52: 804-8 15.

BEAUMONT, P. 1975. **Hydrology**. In: WHITTON, B. A. (editor). *River ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications Osney Mead, 1975. 1-38p.

BECKER, M; DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – um guia de campo**. Brasília: Editora da UnB, 1991. 180p.(Becker & Dalponte, 1999)

BENINE, R. C.; CASTRO, R. M. C. & SANTOS, A. C. A. (2007). **A new Moenkhausia Eigenmann, 1903 (Ostariophysi: Characiformes) from Chapada Diamantina, rio Paraguaçu Basin, Bahia, Northeastern Brazil**. *Neotropical Ichthyology* 5(3): 259-262p.

BERLLINAZI Júnior, R.; Bertolini, D.; Lombardi Neto, F. - **A Ocorrência de Erosão Rural no Estado de São Paulo, II Simpósio sobre o Controle de Erosão**, novembro-dezembro de 1981, pp. 117-137, ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.1981.

BICUDO, C.E.M. **Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, S.P.** Algas, 18: Chlorophyceae. Revista Brasileira de Botânica 27 (1): 85-102. 2004.

BICUDO, D.C. **Considerações sobre metodologias de contagem de algas do perifíton**. *Acta Limnologica Brasiliensia* 3v : 459-475 p.1990

BLAKE, J. G; B. A. LOISELLE. **Habitat use by Neotropical migrants at La Selva Biological Station and Braulio Carrillo National Park, Costa Rica**. PAGE. 257–272. in. *Ecology and conservation of Neotropical migrant land birds* J.M. Hagan III, D.W. Johnston Eds. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1992.

BORGES-NOJOSA, D.M; SANTOS, E.M. **Herpetofauna da Área de Betânia e Floresta, Pernambuco**: 275-289 In F.S. Araújo, M.J.N. Rodal, and M.R.V. Barbosa (Ed.) Análise das Variações de Biodiversidade do Bioma Caatinga. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRANCO, SM. **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária** – CETESB, 1986.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – **CODEVASF**. Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, **PLANAP**: síntese executiva: Território Tabuleiros do Alto Parnaíba / Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. – Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra Secas – DNOCS. **Perímetros Irrigados. Platôs de Guadalupe**. Disponível em: <http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pi.htm> Acesso em: 07 jun. 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 julho de 2000. **Regulamenta** o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf. **Formulário de Referência** – 2012. Pernambuco, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. **Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas**. Disponível em: <www.cnrh.gov.br/> Acesso em: 03 jun. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente- Resolução CONAMA nº 344, de 25 de março de 2004: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986: estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1986.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: **dispõe** sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de qualidade da água. Brasília. 2005.

BREDT, A. **Morcegos em áreas urbanas e rurais**: manual de manejo e controle. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 1996.

BRIDGEWATER, S; RATTER, J.A; RIBEIRO, J.F. **Biogeographic patterns**, B-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. Biodiversity and Conservation 13:2295-2318. 2004.

BRITTO, M.R; F.C.T. LIM; A.C.A. SANTOS. **A new Aspidoras (Siluriformes: Callichthyidae) from rio Paraguaçu basin, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil.** Neotropical Ichthyology, 2005. 3(4): 473-479p.

BUCKLAND, S. T; ANDERSON, D. R; BURNHAM, K. P; LAAKE, J. L. **Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations.** London: Chapman and Hali, 1993.

BUCKUP, P.A; MENEZES, N.A; GHAZZI, M.S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2007.

CABIANCA, MAA; SENDACZ, S. **Limnologia do reservatório do Borba (Pindamonhangaba, SP), II: zooplâncton.** Boletim do Instituto de Pesca, 1985. vol. 12, no. 3, p. 83-95.

Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

CARAMASCHI, U. Redefinição do grupo de Phyllomedusa hypochondrialis, com redescritção de P. megacephala (Miranda-Ribeiro, 1926), reavaliação de P. azurea Cope, 1862 e descrição de uma nova espécie (Amphibia, Anura, Hylidae). Arquivos do Museu Nacional, 2006. 64:159-179p.

CARVALHO, E.M; UIEDA, V.S. **Colonização por macro invertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 2004. 21 (2): 287-293.

CASTRO, A.A.J.F. Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí – São Paulo) de amostras de cerrado. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 278p. 1994.

CASTRO. A. A. J. F. **Unidades de Planejamento uma Proposta para o Estado do Piauí com Base na Dimensão Diversidade de Ecossistemas.** Setembro, 2007.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. **Norma Técnica, L5.304.** São Paulo; CETESB; 2000. 13 p.

CETESB. **Guia de coleta e preservação de amostras de água.** [s.n.] São Paulo, 155p, 1987.

CETESB, 1976. **IQA – Índice de Qualidade das Águas.** Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp. Brasil. Acessado em: 21 de julho de 2010.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - **Índices de Qualidade das Águas, critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes.** Série relatórios – Apêndice B. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br/media/files/Agua/relatorios/rios/rel_aguas_int_2008/apendice_b.zip Acessado em: 19 jun. 2011.

CHAPMAN, L.J; CHAPMAN, C.A. **Tropical forest degradation and aquatic ecosystems: our current state of knowledge** 237-249p. In: Collares-Pereira, M.J., I.G. Cowx & M.M. Coelho (Eds). *Conservations of freshwater fishes: options for the future* Oxford, Blackwell Science, 2002. 472p.

CHESSER, R.T; HACKETT, S.J. **Mammalian diversity in South America**. *Science*, 1992. 256: 1502-1504p.

CNEC. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA. Aproveitamento Hidrelétrico AHE Cachoeira, Rio Parnaíba**. Volume IV- Análise Integrada, Impactos, Prognósticos e Planos Ambientais, Dezembro de 2009.

CNEC. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA. Aproveitamento Hidrelétrico AHE Castelhana, Rio Parnaíba**. Dezembro de 2009.

CNEC. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA. Aproveitamento Hidrelétrico AHE Estreito, Rio Parnaíba**. Dezembro de 2009.

CNEC. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA. Aproveitamento Hidrelétrico AHE Ribeiro Gonçalves, Rio Parnaíba**. Dezembro de 2009.

CNEC. Estudo de Impacto Ambiental – **EIA. Aproveitamento Hidrelétrico AHE Uruçuí, Rio Parnaíba**. Dezembro de 2009.

CNEC/ PROJETEC. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Parnaíba**. Brasília: EPE, 2006.

COLLAR, N. J; GONZAGA, L. P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L. G.; PARKER, T. A. & WEGE, D. C. **Threatened birds of the Americas**. ICBP/IUCN Red Data Book, Cambridge, 1992.

COLLI, G.R., BASTOS, R.P; ARAÚJO, A.B. **The character and dynamic of the Cerrado herpetofauna**. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). *The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a Neotropical savanna*. 223-241p. Columbia University Press, New York, 2002.

Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução** CONAMA nº 13/90. Dispõe sobre normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes.

Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução** CONAMA nº 428/2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

CONSÓRCIO FAHMA – Planejamento e Engenharia Agrícola. AZETA Engenharia. **Estimativa** das vazões para atividades de uso consuntivo da água em bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Relatório Final. Brasília: ONS, 2005.

CPRM – 2000 – **Mapa Geológico** da Folha SB-24-Y - Jaguaribe SW, escala 1: 500.000 – PLGB – Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

CPRM – 2004 – **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** – Piauí – Diagnóstico dos Municípios de Guadalupe, Porto Alegre do Piauí, Landri Sales, Marcos Parente, Jerumenha.

CPRM – 2006 – **Mapa Geodiversidade do Estado do Piauí.**

CPRM– 2003 – **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil** – Cap. II – Bacias Sedimentares Paleozoicas e Meso-Cenozóicas Interiores.

CRACRAFT, J. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of edemism.** In: Buckley, P.A; Foster, M.S.; Morton, E.S.; S.Ridgely, R.S. and Buckley, F.G. (eds.) Neotropical Ornithology. Orn. Monogr.36. Washington: American Ornithologists Union, 1985.

CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental. Disponível em <http://smlink.cria.org.br>.

DALE, V.H; BEYELER, S.C. **Challenges in the development and use of ecological indicators.** Ecological Indicators, 2001. v.1, p.3-10.

DAVIES, B. R., WALKER K. F. **The ecology of river systems.** Dordrecht Dr. W. Yunk Publ., 1986.

EITEN, G. **The cerrado vegetation of Brazil.** Botanical Review, 1972. 38: 201-341p.

EITEN, G. **Formas fisionômicas do cerrado.** Revista. Bras. Bot. 1979. v2, n2, 139-148p.

EMBRAPA Solos UEP Recife, 2006. Disponível em: www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.html).

EPA. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Regulatory monitoring and testing Water and wastewater sampling.** [S.l.: s.n.] 35 p, 2007.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** Rio de Janeiro: Interciência / FINEP, 1988.

FERNANDES, A. 1982. **A vegetação do Piauí.** Pp. 313-318. In: 32 a Congresso Nacional de Botânica. 1981. Anais. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina.

FERNANDES, A. **Conexões florísticas do Brasil.** Banco do Nordeste. 134p. 2003.

FERRI, M.G. **Ecologia dos Cerrados.** In: FERRI, M.G. (Coord.). SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 4., 1977, Itatiaia. Resumos. São Paulo: Edusp, 1977. 15-31p.

- FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite Para Estudos Ambientais**. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2002. 104 p.
- FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional Papers in Conservation Biology. Washington, 1996. 4: 1-38p.
- FOSTER, M. S. 1977. **Ecological and nutritional effects of food scarcity on a tropical frugivorous bird and its fruit source**. Ecology, 1977. 58: 73-85.
- FOSTER, R. B. Famine on Barro Colorado Island. In: Leigh Jr., E. G.; Rand, A. S. & Windsor, D. M. (eds.). **The ecology of a tropical forest**. Washington, Smithsonian Inst. Pr., 1982. p. 201-212.
- FRANKLIN, W.L. et al. **Ecology of the Patagonia puma Felis concolor patagônica in southern Chile**. Biological Conservations, 1999. v.90, n.1 30-40p.
- FREITAS, M. A. & SILVA, T. F. S. **Guia ilustrado: a herpetofauna das caatingas e Áreas de altitudes do nordeste brasileiro**. Editora USEB, 2007.
- GALETI, P. A – **Práticas de Controle à Erosão** – Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, São Paulo. 1985.
- GARAY, I. & DIAS, B., **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento**. Editora Vozes, Petrópolis, 2001 430p.
- GLAW, F, J. KÖHLER, S. LÖTTERS, and M. VENCES. 1998. **Preliminary list and references of newly described amphibian species and subspecies between 1993 and 1997**. Elaphe 6:1–24. Glaw, F., J. Köhler, S. Lötters, and M. Vences. 1998. Preliminary list and references of newly described amphibian species and subspecies between 1993 and 1997. Elaphe, 1998. 6:1–24p.
- GEMELGO, M. C. P. 2008. **Estrutura e Dinâmica da Comunidade Fitoplanctônica dos Reservatórios Billings e Guarapiranga, SP, Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas, Microbiologia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GONÇALVES, M. C. **Juventudes do Campo e Práticas Educativas: o caso do Assentamento Marrecas em São João do Piauí**. 2009. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí, Teresina: 2009.
- GREEN, J. **Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil**. III. Associations of Rotifera in meander lakes of the Rio Suiá Missú. J. Nat. Hist., 1972. 6: 229-241.
- GREGORY, S.V., SWANSON, F.J. MCKEE, W.A. & CUMMINS, K.W. 1991. **An ecosystem perspective of riparian zones**. Bioscience, 41: 540-551p.

HAFFER, J. **Avian zoogeography of the Neotropical lowlands**. Ornithological Monographs, 1985. 36: 113-145p.

HAFFER, J. **Biogeography of Geotropically birds**. In: T. C. WHITMORE & G. T. PRANCE (Eds.): Biogeography and Quaternary history in tropical America. Clarendon Press, Oxford, 1987.105-150p.

HEYER, W. R., DONNELLY, M., McDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S., **Measuring and monitoring biological diversity**. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 1994. 127p.

HEYER, W.R. **Variation and taxonomic clarification of the large species of the Leptodactylus pentadactylus species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, northern South America, and Amazonia**. Arquivos Zoologia, 2005. 37(3): p. 269-348.

HÖFLING, E; CAMARGO, H.F.A. **Aves no Campus**. 3ªed. São Paulo: EDUSP, 2002. 157p.

HOWE, H. F. **Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management**. Biol. Conserv., 1984. 30: p. 261-281.

HUMPHREYS, W.F; KITCHENER, D.J. 1982. **The effect of habitat utilization on species-area curves**: implications for optimal reserve area. J. Biogeog. 1982. 9: 391-396p.

HUNTLEY, B.J.; WALKER, B.H. **Ecology of Tropical Savannas**. New York: Springer-Verlag, 1982.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção**. Instrução Normativa nº3, de 27 de maio de 2003. IBAMA, MMA. Brasília, 2003.

IBGE – **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba** – Série Estudos e Pesquisas em Geociências nº 4, Rio de Janeiro, 1996.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**. Volume 56. Rio de Janeiro, 1996.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>.

IG-CETESB-DAEE – 1997 – Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

IG-CETESB-DAE – **Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo**. 1997.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Tecnológicas - **Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações no Uso da Terra**. Publicação interna nº INPE-2261-MD/016, São José dos Campos, 1981.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2011. Disponível em: < <http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 19 de abril de 2012.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN; Conservation International & Nature Serve. 2010. **Global Amphibian Assessment**. Disponível em: <<http://www.globalamphibians.org>>. Acesso em: 20 de Jul. de 2012.

IUCN 2006. **IUCN Red List of Threatened Species**. <www.iucnredlist.org >Downloaded on 04 April 2012.

IUCN. 2001. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1**. IUCN Species Survival Commission. IUCN. Downloadable: from www.iucn.org.

JARED, C., ANTONIAZZI, M.M., NAVAS, C.A., KATCHBURIAN, E., FREYMULLER, E., TAMBOURGI, D.V. and RODRIGUES, M.T. **Head co-ossification, phrogmosis and defence in the casque-headed tree frog *Corythomantis greening***. J.Zool. (Lond.), 2005. 265, 1-8p.

JIM, J. **Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo** (Amphibia, Anura). Ph. D. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980. 332 p.

JOHNSSON, B. L., RICHARDSON, W. B., NAIMO, T. J. **Past, present and future concepts in large river ecology**. BioScience, 1995. v.45 (3). 134-141p.

JOLY, F. **A Cartografia**. Campinas: Papirus, 1990. Tradução Tânia Pellegrini.

JUNK, W. J., BAYLEY, P. B., SPARKS, R. E. **The flood pulse concept in river-foodplain systems**. In: Dogde, D. P. (1989). Proceeding of the International Larger River Symposium, Ottawa, 1989. 110-127p.

LANSAC-TOHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L.F.M. & LIMA, A. F. **Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplânctônica**. P 117-155. In: Vazzoler, A. de M., A. A.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN N. S. (Eds.) **Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos Físicos, biológicos e socioeconômicos**. EDUEM, NUPELIA, Maringá, 460 pp. 1997.

LANSAC-TÔHA, F.A. ET AL. 2004. **Zooplankton in the upper Paraná river floodplain: richness, abundance and relationships with the hydrological level and the connectivity**. In:.; AGOSTINHO, A. A. et al. (Org.). **Structure and Function of the Paraná River and its floodplain**. Eduem, Maringá: p. 75-84. Limnol. And Ocean. 41(7): 1572-1577.

LOISELLE, B.A; J.G. BLAKE. **Population variation in a tropical bird community. Implications for conservation**. New York: BioScience, 1992. 42 (11): 838-845p.

MAMEDE S.B; ALHO C.J.R. **Impressões do Cerrado e. Pantanal: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores.** 2. ed. Mato Grosso do Sul: Ed. UFMS, 2008. 208p.

MARES, M.A. **Neotropical mammals and the myth of Amazonian biodiversity.** Science, 1992. 255: 976-979p.

MARINHO FILHO, J; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. **The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history...** In: Paulo Sergio Oliveira; Robert J. Marquis. (Org.) **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a Neotropical savanna.** New York: Columbia University Press, 2002. p. 266-284.

MATTOS, H. **Remanescentes das comunidades dos quilombos: memória do cativo e políticas de reparação no Brasil.** Rev. USP, São Paulo, n. 68, fev. 2006.

MEDEM, F., **Contribuciones al conocimiento sobre la ecología y distribución geográfica de Phrynops (Batrachemys) dahli. (Testudinata, Pleurodira, Chelidae).** Caldasia, 1966. 9 (45): 467-489.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea.** São Paulo. Editora Plêiade, 551p, 1999.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** São Paulo: Editora Plêiade. 604p, 1996.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America.** 2.ed. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, 722p, 1984.

MIGUEL, P. S., TAVELA, R. C., MARTINS-NETO, R. G. **O declínio populacional de anfíbios e suas consequências ecológicas.** Sociedade de Ecologia do Brasil, Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, caxambu-MG, 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente – **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** Disponível em http://www.arcplan.com.br/mma/cerrado_fichas_das_areas_prioritarias.pdf.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Instrução Normativa ICMBio nº 1, de 02 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre padronização de procedimentos para a concessão de autorizações relativas a empreendimentos ou atividades que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou área circundante.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=179&idConteudo=8122>> Acessado em: 2012.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Navegação.** Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/36566>> Acesso em: 21 jun. 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. **Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: MMA, 2006.

MMA/SRH. Caderno da Região Hidrográfica Paraguai. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 2006. 137 p.

MOFFAT, A.S. **South American landscapes**: Ancient and modern. Science, 2002. V (296): 1959-1960p.

MOLINA, F.B., **Observações sobre a biologia e o comportamento de Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. São Paulo, Universidade de São Paulo. 185 p. (Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP), 1989.

MONTEIRO, M. do S. L. e FERREIRA, C. F. **Ocupação e Uso do Cerrado Piauiense**: dinâmica do Mercado de Terras. V Encontro Nacional da Anppas (4 a 7 de outubro de 2010). Florianópolis: 2010.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. Viçosa: Ed. UFV, 2005. Ed. 3.

MOURA-LEITE, J.C. DE; BÉRNILS, R.S & MORATO, S.A.A. **Método para caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia, 1993. 2:1-5.

NAIMAN, R.J & DÉCAMP, H. **The ecology of interfaces**: riparian zones. Annual Review of Ecology and Systematics, 1997. 28: 621-658p.

NAPOLI, F.M and CARAMASCHI. 1999. **Geographic variation of Hyla rubicundula and Hyla anataliasiasi, with the description of a new species** (Anura, Hylidae). Alytes, 1999.16(3-4): 165-189p.

NEGRET, A.J. **Diversidade e abundância da avifauna na Reserva Ecológica do IBGE – Brasília/ DF**. Tese de mestrado em ecologia. Brasília. Universidade de Brasília, 1983.

NETO, S.A., VENTURIN, N, FILHO, A.T.O. & COSTA, F.A.F. **Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA**. Rev. Brasil. Biol., 1998. 58(3): 463-472p.

O'DWYER, E. C. (org.). **Quilombos**: identidade étnica e territorialidade. Rio de Janeiro : Editora FGV, 2002. Co-edição : Associação Brasileira de Antropologia.

OLIVEIRA, J.B. et alii – **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Campinas, 1999

OLIVEIRA, JA., PESSÔA, LM., OLIVEIRA, LFB., ESCARLATE, F., CARAMASCHI, FP., LAZAR, A. and CORDEIRO, JLP., **Mamíferos da RPPN SESC Pantanal**. In Conhecendo o Pantanal. Várzea Grande, MT, Brasil. 2003. p. 33-38.

OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. **The Cerrados of Brazil Ecology and natural history of a Neotropical savanna.** Columbia University Press, New York, 2002.

PAGGI, J.C.; JOSÉ DE PAGGI, S. **Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio.** Acta Limnol. Brasil., v. 3, p. 685-719, 1990.

PARDINI, R. & F. UMETSU. **Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande** – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Biota Neotropica, 2006. 6 (2).

PIAUI (Estado). Portal do Governo do Estado do Piauí. **Bacia do Rio Itaueira.** Disponível em: <<http://www.ccom.pi.gov.br/download/Resumo%20Bacia%20Rio%20Itaueira%20atualizado.pdf>> Acesso em: 03 jun. 2012.

PIMM, S.L. & GITTLEMAN., J.L. **Biological diversity:** where is it ? Science, 1992. 255: 940p.

PIORSKI, N.M. et al. **Contribution of conservation genetics in assesing neotropical freshwater fish biodiversity.** Braz, J. Biol., v.68, n.4. (Suppl.), 2008. 1039-1050p.

POWELL, G. V. N. & BJORK, R. 1995. **Implications of intratropical migration on reserve design:** a case study using *Pharomachrus mocinno*. Conserv. Biol., 1995. p. 354-362.

PRINGLE, C. M, NAIMAN, R. J., BRETSCSKO, G., KARR, J. R., OSWOOD, M. W., WEBSTER, J. R., WELCOMME, R. L., WINTERBOURN, M. J. **Patch dynamics in lotic systems: the stream as a mosaic.** J.N. Am. Benthol. Soc. 1988. v.7 (4), 503-24p.

Programa Brasil Quilombola - **Comunidades Quilombolas Brasileiras** - Regularização Fundiária e Políticas Públicas / Presidência da República / Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial / Subsecretaria de Políticas para Comunidades Tradicionais. – Brasília: 2009.

PROJETEC. **Estudo de Impacto Ambiental AHE Uruçuí** - Projeto Parnaíba. Diagnóstico Ambiental, Tomo III - Parte I - Área de Influência Direta (AID). Volume II. Dezembro, 2009

PUSEY, B.J. & ARTHINGTON, A.H. **Importance of the riparian zone to the conservation and management of freshwater fish:** a review. Marine and Freshwater Research, 2003. 54: 1-16p.

RADAM – **Levantamento de Recursos Naturais** – Vol. 2 – Folha SB.23 Teresina e parte da Folha SB.24 Jaguaribe, Rio de Janeiro, 1973.

RATTER, J., RICHARDAS, P.W., ARGENT, G. & GIFFORD, D. R. **Observations on the vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area.** Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 1973. 266: 449-492p.

RATTER, J.A. & DARGIE, T.C.D. **An analysis of the floristic composition of 26 cerrado áreas in Brazil.** Edinburg Journal of Botany, 1992. 49:235-250.

RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R. & RIBEIRO, J.F. **Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas.** Edinburgh Journal of Botany, 1996. 53:153-180.

REBOUÇAS, A.C. – **Águas Subterrâneas** – Cap. 04 – In: Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação – 3ª edição revisada e ampliada – Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., São Paulo, 2006, p. 111-142.

REDFORD, K.H., TABER, A. & SIMONETTI, J.A. **There is more to biodiversity than tropical rainforests.** Conservation Biology, 1990. 4: 328-330p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P.: **Mamíferos do Brasil** – Londrina, 2ª Edição. STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D. K. 1996. **Neotropical Birds** - Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago and London, 2011. 478 pp.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P., 2 ed. **Mamíferos do Brasil.** Londrina - PR, 2011. 441p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P., **Mamíferos do Brasil.** Londrina - PR, 2006. 437p.

REIS, R. E; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C. J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América.** Porto Alegre, Edipucrs, (2003) 742p.

REIS, R.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. **Ecologia de Mamíferos.** Londrina: Technical Books, 2008.

Resende, M. & Almeida, J.R. de – **Modelos de predição de perda de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo - Informe Agropecuário.** Ano 11 nº 128, edição especial dedicada à Conservação do Solo, p 38 a 53, Agosto de 1985, Belo Horizonte. 1985.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado.** In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. **Cerrado: Ambiente e Flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 556P, 1998. MMA. Biodiversidade Brasileira. Relatório Técnico. Brasília. 2002.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil:** Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: HUCITEC. V. 1979.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** v.2. Aspectos ecológicos. HUCITEC / EDUSP. São Paulo, 1979.

ROBINSON, J. G., K. H. REDFORD. **The use and conservation of wildlife.** Pp.: 3-5 in J. G. ROBINSON & K. H. REDFORD. **Neotropical Wildlife Use and Conservation.** The University of Chicago Press, Chicago and London, 1991. 520p.

RODRIGUES, M.T. **Distribution of lizards of the genus Tropicurus in Brazil** (Sauria, Iguanidae). Pp.305-315 in W.R. Heyer & P.E.Vanzolini (eds.) Proceeding of a workshop on

neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Brasil, 1988.

RODRIGUES, M.T. **Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco**. Bahia. Brasil III. Procellisaurinus: um novo gênero de microteiideo sem pálpebra com a redefinição do gênero Gymnophthalmus (Sauria, Teiidae). Pap. Avulsos Zool. São Paulo, 1991. 37: 329-334p.

ROSA, R. S.; MENEZES A N, BRITSKI H A., COSTA W J E M, GROTH F. **Diversidade padrões de distribuição e Conservação dos Peixes da Caatinga**. In: Leal I R, Tabarelli M, Silva J M C. Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária UFPE 2ª edição, 2005.

ROSA, R.S. **Diversidade e conservação dos peixes da caatinga**. In J.M.C. DA SILVA, M. TABARELLI, M.T. FONSECA, L.V. LINS (Org.). **Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, 2004.

ROSA, R.S. et al. **Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga**. In I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. da Silva (Eds.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

SALES, R.F.D., et al. **Répteis Squamata de remanescentes florestais do Campus da UFRN**. Natal-RN, Brasil. Cuad. herpetol., 2006. 23(2):77-88p.

SANCHEZ-CORDERO, V. R., MARTÍNEZ-GALLARDO. **Post dispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland tropical rainforest in Mexico**. Journal of Tropical Ecology, 1998. 14:139-151.

SANTANA, AS. And JUNCA, FA. 2004. **Diet of Physalaemus cf. cicada (Leptodactylidae) and Bufo granulosus (Bufonidae) in a semideciduous forest**. Braz. J. Biol. [online]. 2007, vol.67, n.1.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, M. C.; CARVALHO, L. R. & SOUZA, R. C. R. **Manual ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras**. [s.n.] Rio de Janeiro. Interciência. Sociedade Brasileira de Ficologia, 60 p, 2006.

SANTOS A.C.A. & ZANATA, A.M. **Fishes in the Brazilian Semi-arid**. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A. & GIULIETTI, A. M. Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity, Brasília, 2006. 97-102p.

SANTOS A.C.A. **Caracterização da Ictiofauna do Alto Rio Paraguaçu, com Ênfase nos Rios Santo Antônio e São José (Chapada Diamantina, Bahia)**. Tese de Doutorado, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SANTOS, A. C. A. & CARAMASCHI, E. **Composition and Seasonal Variation of the Ichthyofauna from Upper Rio Paraguaçu (Chapada Diamantina, Bahia, Brazil)**. Brazilian Archives of Biology and Technology, 2007. Vol.50, n. 4: pp. 663-672p.

SANTOS, A. C. A. & CARAMASCHI, E. **Temporal variation in fish composition and abundance in a perennial tributary of the Rio Paraguaçu, a little-known drainage in the Brazilian semi-arid region.** Neotropical Ichthyology, 2011. 9(1):153-160p.

SBG 2012. Brazilian reptiles – **List of species.** Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>

SEGGERS, H., Rotifera. **The Lecanidae (Monogononta).** Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. SPB Academics, 1995. 2: 226, 1995.

SEMAR – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí. **A experiência de Revitalização de Bacias no Semi-árido. Série Debates:** A questão da água no nordeste. Piauí, 2008. Disponível em: <www.cgge.org.br/atividades/redirect.phpidProduto=5165> Acesso em: 08 jun. 2012.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira.** Avisbrasilis Editora. Vinhedo, São Paulo, 2009.

SILVA J M C **Avian inventory of the cerrado region, South America:** Implications for biological conservation. Bird Cons. Intern., 1995. 5: 292-304

SILVA, J. M. C. & SANTOS, M.P.D. **A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do cerrado e de outros biomas brasileiros.** in: A. SCARIOT, J.C. SOUSA FILHO & J.M. FELFILI (eds.). **Cerrado:** ecologia, biodiversidade e conservação. pp. 220-233. Ministério do Meio ambiente, Brasília, 2005.

SILVA, J.M.C., SOUZA, M.A., BIEBER, A.G.D. & CARLOS, C.J. 2003. **Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade.** In: I.R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (Eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 237-273p.

SILVA, M. S. **Os efeitos das atividades antrópicas sobre as comunidades de aves na região do município de José de Freitas, Piauí.** Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2009.

SMALLWOOD, K.S. **Trends in California mountain Lion populations.** The Southwestern Naturalista, 1994. v.39, n.1 67-72p.

SMITH, G.R.; VAALA, D.A. & DINGFELDER, H.A. 2003. **Distribution and abundance of macro invertebrates within two temporary ponds.** Hydrobiologia, 497:161-167.

SOARES, E. S., & L. dos ANJOS. **Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do Estado do Paraná, Brasil.** Orn. Neotrop. 1999. 10: 61–68p.

SOULÉ, M. E. & SIMBERLOFF, D. **What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves?** Biol. Conserv. 1986 35:19-40

SOULÉ, M.E. **The onslaught of alien species and other challenges in the coming decades.** Conservation Biology, 1990. 4: 233-240p.

SOUZA, F.L. **Ecologia de cágado *Phrynops geoffroanus*** (Schweigger, 1812) em ambiente urbano poluído (Reptilia, Testudines, Chelidae). Tese de Doutorado Não- Publicada. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil, 1999.

SOUZA, F.L. e ABE A.S. **Fauna urbana: o cágado e a poluição dos rios.** Ciência Hoje, 1999. 25: 59-61p.

SOUZA, F.L. e ABE A.S. 2000. **Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in southeastern Brazil.** Journal of Zoology 252: 437-446p.

STCP – Engenharia de Projetos LTDA. **Laudo Analítico Físico-Químico de 6 (seis) Amostras se Água Bruta do Projeto Guadalupe - Piauí.** Teresina: Tratágua, 2011.

STCP. 2011. **EIA/RIMA Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia de Guadalupe.** Terracal – Unidade Piauí.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. **Neotropical birds, ecology and conservation.** Chicago: University of Chicago Press, 1996.

STRAHL, S. D; GRAJAL, A. **Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas.** Oryx, 1991. 25: 50-55.

STRÜSSMANN, C. Herpetofauna. 153-189p. In C. Alho (ed.) **Fauna Silvestre do rio Manso – MT.** Brasília: Centrais Elétricas do Norte do Brasil/IBAMA, 2000.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; SANTOS, A.M.M. **Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto do bioma Caatinga.** Documento Temático, Seminário Biodiversidade da Caatinga (www.biodiversitas.org/caatinga), 2000.

TERBORGH, J. **Community aspects of frugivory in tropical forests.** In: ESTRADA, A; FLEMING, T. H. (Eds.). Frugivores and seed dispersal. Dordrecht, Dr. W. Junk Publ.1986. p. 371-384.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação de diagnose dos gêneros.** São Carlos: PPG ERN/UFSCar. 229p, 1995.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia.** 2 ed. Porto Alegre - SC: Artmed. 2006. 592p.

TUNDISI, J. G. **Represas do Paraná Superior: limnologia e bases científicas para o gerenciamento.** In: Boltovskoy, A., Lopez, H. L. (editores). Conferencias de Limnologia, La Plata.1993 41-52p.

UETANABARO, M., SOUZA, L.F., LANDGREF-FILHO, P., A.F., BEDA; BRANDÃO, R.A. **Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Biota Neotropica, 2007. 7 (3): 279-289p.

VANNOTE, R. V., MINSHALL, G. W, CUMMINS, K. W. SEDELL, J. R. CUSHING, C. E. **The river continuum concept.** Can. J. Fish. Biol., 1980. v.25, .371-384p.

VANZOLINI, P.E. **Distributional patterns of south american lizards.** Pp. 317-342 in W.R. HEYER; P.E.VANZOLINI (eds.) **Proceeding of a workshop on Neotropical distribution patterns.** Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Brasil, 1988.

VARI, R.P. **The Curiamitadæ, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes):** distribution, endemism, and phylogenetic biogeography, 343-377p. En: HEYER, W.R. Y P.E. VANZOLLINI (Eds.). **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns,** Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1988.

VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L. R; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Fundação IBGE, Rio de Janeiro. 1991.

VERNER, J. **Measuring responses of avian communities to habitat manipulation.** Studies in Avian Biology. Los Angeles, 1981. 543-547p.

VIDAL-ABARCA M.R.; SUÁREZ, M.L.; GÓMEZ, R.; GUERRERO, C.; SÁNTEZ-MONTOYA, M.M. & VELASCO, J. **Intra-annual variation in benthic organic matter in a saline, semi-arid stream of southeast Spain (Chicamo stream).** Hidrobiología, 2004. 523: 199-215.

UTERMÖHL, H. **Zur Vervollkomnung der quatitativen Phytoplankton-Methodik.** Mitt. Int. Ver. Limnol., [S.I.] 9:1-38, 1958.

WALKER, B. H. **Biodiversity and ecological redundancy.** Conservation Biology, 1992. 6: 18-23.

WARD, J. V., STANDFORD, J. A. **Riverine ecosystems:** the influence of man on catchmente dynamics and fish ecology. In: Dodge, D. P. (editor) **Proceedings of International Larger River Symposium (LARS),** Ottawa, 1989. 56-64p.

WARMING, E., FERRI, M.G. **Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros.** Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1973. 386p.

WEBER, C. I. **Recent developments in the measurement of the response of plankton and periphyton to changes in their environment.** In: Glass, G. [S.I.]. **Bioassay Techniques and Environmental Chemistry,** p. 119-138. Ann Arbor, MI, Ann Arbor Science Publishers, 1973.

WELCOMME, R. L. 1985. **River Fisheries.** FAO Fosh. Tcn. Pap. (262):330p.

WERNECK, F.P; COLLI, R.G. **The lizard assemblage from Seasonally Dry Tropical Forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil and its association with Pleistocenic Arc.** Journal of Biogeography, 2006.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. **Limnological analyses.** 2. ed. New York, Springer Verlag. 391 p, 1991.

WIENS, J.A. **The ecology of bird communities**. Cambridge University Press, 1989. Vols. 1 e 2.

WILCOX, B.A; MURPHY, D.D. **Conservation strategy**: The effects of fragmentation on extinction. Am. Nat. 125, 1985. p.879 – 887

WILLIS, E. O. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil**. Papéis Avulsos Zool. 33, 1979. p. 1-25.

WILLIS, E. O. **Ecological roles of migratory and resident birds on Barro Colorado Island, Panama**. In: Keast, A, & Morton, E. S. (Eds.). Migrant birds in the neotropics. Washington, Smithsonian Inst. Pr., 1980. p. 205-225

WILLIS, E. O; ONIKI, Y. **Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 1981. V. 41, n. 1, p. 121-135.

WILSON, D. E; D. M. REEDER. **Mammal species of the World**: a taxonomic and geographic reference, 3rd edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 2005. 2142 p.

ZAHER, H., GRAZZIONTIN, F.G., CADLES, J.A., MURPHY, R.W., MOURA-LEITE, J.C.and BONATTO, S.L. **Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpents, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines**: a revised classification and descriptions of new taxa. Papéis Avul. Zool., 2009. 49(11): p. 115-153.

ZANATA, A.M. & A. AKAMA. **Myxiops aphos, new characid genus and species (Characiformes: Characidae) from the Rio Lençóis, Bahia, Brazil**. Neotropical Ichthyology, 2004. 2(2): p. 45-54.