

EIA/RIMA

2021

PROJETO DE EXTRAÇÃO DE ROCHA CALCÁRIA NA LOCALIDADE
DE SANTA FILOMENA, (PI)

Sumário

APRESENTAÇÃO	3
1. INTRODUÇÃO	6
2. HISTÓRICO E DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DO EMPREENDIMENTO	8
3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA	15
4. INSTRUMENTO PARA A GESTÃO E CONTROLE AMBIENTAL	19
5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO	24
5.1 Área de influência	24
5.2 Área de influência direta	24
5.3 Área de Influência Indireta	25
<i>Estrutura Horizontal</i>	47
<i>Principais Espécies da Flora Encontradas no Estudo</i>	50
<i>Cronograma de exploração</i>	53
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	58
6.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	63
7. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	75
8. CONCLUSÃO	77
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	80

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei nº 6.938/81 e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para obtenção de Licença de Instalação da Empresa M C M – Mineradora de Calcário Matas Ltda., localizado no município de Santa Filomena/PI, na propriedade rural denominada Fazenda Cachoeira (Malhada I).

O Presente estudo apresenta informações necessárias para o licenciamento da empresa, objetivando cumprir as exigências ambientais e legais para extração de calcário e informações relevantes aos levantamentos técnicos, procedimentos da intervenção na área preferencial, Influência Indireta e outros parâmetros fundamentais para a elaboração, identificação dos impactos e conclusões.

O conceito de licenciamento ambiental está previsto na Resolução CONAMA 237/97, Art. 1º, e especifica o licenciamento ambiental como “ procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que , sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”.

A Constituição da Republica Federativa do Brasil, ao insculpir, no art. 225, inciso IV, a obrigação de o poder público exigir, na forma da lei, para instalação de atividades modificadoras do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade por meio da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA. O EIA está previsto na Resolução CONAMA 001/86, nos Arts. 5º, 6º, 7º, 8º e 9º e é a atividade central do processo de Avaliação de Impactos Ambientais.

A Avaliação de Impacto Ambiental uma avaliação técnica e prévia dos riscos e danos potenciais que determinado empreendimento ou ação pode causar às características essenciais do meio, seus recursos e seu equilíbrio ecológico e pode ser elaborada por

diferentes modelos: Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV, Relatório Ambiental Preliminar - RAP e outros.

As informações sobre a influência do empreendimento no contexto sócio-econômico, ambiental do município e região, Microrregião e do Polo de Agronegócio do qual está inserido **Santa Filomena-PI** estão contextualizadas no EIA/RIMA, com a descrição sistemática adotada para a utilização do calcário para a cadeia produtiva de alimentos da região.

No primeiro momento foi deslocada uma equipe técnica à área preferencial, município e adjacências, com o objetivo de levantar dados referentes à flora, fauna, locação de áreas de reserva legal, condições meteorológicas, relação de infraestrutura de apoio existente, potencial energético, recursos hídricos e tipo de solo. Fez-se uma consulta minuciosa à Legislação Ambiental pertinente, Decretos, Leis, outros, referências bibliográficas e interpretou-se imagem de satélite recente da área e região, a fim de que fossem de uma maneira precisa avaliados os impactos ambientais decorrentes das atividades existentes e a implantação e operação do empreendimento.

Dados do Empreendimento:

MCM MINERADORA DE CALCÁRIO MATAS LTDA
<i>Nome fantasia:</i> CALCÁRIO MATAS <i>CNPJ:</i> 09.815.190/0001-70
<i>Endereço:</i> Fazenda Malhada I, Rodovia BR 235 KM 396 – Povoado Matas, SN <i>CEP:</i> 64.945-00 Bairro: Zona Rural <i>Município:</i> Santa Filomena-PI
<i>Endereço eletrônico:</i> saldanhamatas@gmail.com
<i>Telefone:</i> (086) 9900-2269.

Responsável pelo empreendimento _____

Empreendedor: Carlos Saldanha, CPF nº 333.765.141-00

Endereço: Rua Nova República, nº216/Centro. CEP: 64945-000

Município: Santa Filomena - PI

Coordenação Técnica do Estudo _____

Eng.^a Agrônoma Jocélia Mayra Machado Alves, CREA PI 190932086-2

Descrição Jurídica do empreendimento

O empreendimento situa-se no município de Santa Filomena-PI, na BR-235, sentido Redenção do Gurgueia a Monte Alegre do Piauí. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 09° 06'44" de latitude sul e 45° 55'20" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 925 Km de Teresina.

O Atual proprietário da Fazenda Cachoeira (Malhada I), o Sr. Cláudio Saldanha obteve 49,33 hectares do imóvel através de um Escritura Publica de Cessão de Direitos Possessório, lavrada no Cartório do Ofício Único de Santa Filomena.

Aspecto legal do empreendimento

Conforme o Decreto nº 9.406/2018, fica regulamentada a Lei nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 ,que especifica em seu artigo 1º, para a atividade em questão, autorização de aproveitamento pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, de calcários empregados como corretivo de solo na agricultura. Consiste na exploração de jazida classe III (jazidas de fertilizantes), classificada como jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na agricultura.

Para a definição do porte do empreendimento utilizou-se como base na Resolução CONSEMA nº 33 de 16/06/2020, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial de impacto ambiental, como de Potencial Impacto Ambiental/Degradador/Poluidor grande e porte pequeno, devido a sua produção bruta anual ser inferior a 150.000 toneladas.

Em 07 de fevereiro de 2012 a SUDEMA emitiu o Termo de Referência que estabelece as diretrizes e normas a serem adotadas na elaboração do EIA/RIMA para a mineração, atestando a qualquer atividade potencialmente causadora de degradação do meio ambiente, apresentar estudo prévio de impacto ambiental, ao qual se dará publicidade.

O EIA-RIMA atende a exigência do estudo prévio de impacto ambiental, enquanto que a publicidade é dada nos termos do órgão ambiental estadual, sendo divulgado em jornal de grande circulação cada evento do processo de licenciamento. O EIA-RIMA é colocado a disposição dos interessado e cópias do mesmo são enviadas para as prefeituras. Além desta ações de divulgação, haverá a realização de audiências públicas nos dois municípios para apresentar o RIMA, conforme estabelece a Resolução CONAMA N°. 009/1987

1. INTRODUÇÃO

1.1 Revisão Bibliográfica

O Piauí possui vegetação compreendida dentro de uma região que sofre influência de uma diversidade de ecossistemas – domínios da Amazônia, do Planalto Central e do Nordeste. Classificam-se, conforme Emperaire (1985), nas seguintes formações: Cerrados – formações vegetais que predominam no Estado, com uma área de 46%, localizam-se geograficamente em várias partes do Piauí. Entretanto, sua principal ocorrência encontra-se na região sudoeste e parte do extremo sul piauiense, ampliando-se através de várias manchas na área ecotonal, nas regiões centro-leste e norte do Estado; Caatinga – este tipo de formação vegetal, típica do Nordeste brasileiro, ocorre na faixa leste, no centro norte e no sudeste do Estado (CEPRO, 2013).

O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira. Estendia-se originalmente por uma área de 2 milhões de km², abrangendo dez estados do Brasil Central. Hoje, restam apenas 20% desse total. Típico de regiões tropicais, o cerrado apresenta duas estações bem marcadas: inverno seco e verão chuvoso. Com solo de savana tropical, deficiente em nutrientes e rico em ferro e alumínio, abriga plantas de aparência seca, entre arbustos esparsos e gramíneas, e o cerradão, um tipo mais denso de vegetação, de formação floresta (FERNARDES, 2000; DIAS 1993).

Possui uma ampla abrangência chegando aos estados de Goiás, Tocantins, Distrito Federal, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, ocorrendo ainda em áreas disjuntas ao norte dos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao sul, em pequenas ilhas no Paraná (RIBEIRO; WALTER, 1998). A formação vegetal do cerrado compreende basicamente dois estratos: o superior, formado pelas árvores e arbustos; e o inferior, composto por um tapete de gramíneas.

A maioria dos solos da região dos Cerrados são os Latossolos, cobrindo 46% da área. Esses tipos de solos podem apresentar uma coloração variando do vermelho para o amarelo, são profundos, bem drenados na maior parte do ano, apresentam acidez, toxidez de alumínio e são pobres em nutrientes essenciais (como cálcio, magnésio, potássio e alguns micronutrientes) para a maioria das plantas. Além desses, temos os solos pedregosos e rasos (Neossolos Litólicos), geralmente de encostas, os arenosos (Neossolos Quartzarênicos), os orgânicos (Organossolos) e outros de menor expressão (EMBRAPA, 2009).

Os Cerrados tiveram sua terminologia genética originária na palavra tabuleiros, carrascos, passando a campo ou campestre, campo cerrado e finalmente cerrado (COUTINHO, 1997). Também são conhecidos como chapadas, chapadões ou agreste no interior do Piauí e Maranhão.

O Piauí possui aproximadamente 11,5 milhões de hectares de Cerrado, tendo como área de domínio cerca de 70% e de transição em torno de 30%, o que o leva a ocupar o quarto lugar do País e o primeiro do Nordeste, apresentando, portanto, grande potencial de exploração (EMBRAPA, 2000). Sua área de abrangência espacial ocupa toda a região sudoeste e parte do extremo-sul piauiense, como área de domínio, além de manchas de transição ao norte e centro-leste do Estado. Desse total, estima-se que cerca de 4 milhões de hectares sejam adequados para uso agrícola.

Em decorrência das condições edafo-climáticas favoráveis para o plantio de culturas comerciais, investidores passaram a explorar a agricultura para produção de grãos, arroz de sequeiro de terras altas, milho e, principalmente, soja. Assim, tendo em vista a intensificação da produção granífera no cerrado do Piauí, fez-se premente a correção dos solos com o calcário.

O calcário e seus produtos, cal virgem e hidratada, escória, dentre outros, são aplicados no solo para corrigir a acidez e promover o crescimento das plantas. Recomenda-se a sua aplicação alguns meses antes do plantio. Assim, a acidez do solo pode ser corrigida antes, permitindo o acesso, pelas plantas, aos nutrientes existentes nos solos. O cálcio, ao reagir com hidrogênio em excesso, diminui a concentração dos íons hidrogênio, elevando o pH do solo (LUZ & LINS, 2008).

Consoante Otávio da Silva (2009), o calcário é encontrado em todos os continentes, extraído de pedreiras e depósitos formados por conchas e esqueletos de microrganismos aquáticos, ou por precipitações de águas com altos teores de sais minerais, o que após comprimidos sob pressão constituem 10,0% das rochas sedimentares chamadas de calcário.

Há jazidas de calcário dolomítico, encontradas em José de Freitas, Barro Duro, Antônio Almeida, Porto alegre do Piauí e Santa Filomena, no Estado do Piauí, cujo processamento se deu a partir de 1975 (PIAUI, 2004).

O projeto Proposto está localizado na região de domínio do bioma cerrado piauiense, zona rural do município de Santa Filomena-PI. No esboço geológico do município, elaborado pelo CRPM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Santa Filomena está sobre a formação Pedra de fogo, que compreende a presença de arenito, siltito, folhelho e calcário.

2. HISTÓRICO E DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DO EMPREENDIMENTO

2.1 Base física do Empreendimento

Assim como se encontra no mapa planejado para o uso e ocupação do solo da área de abrangência do estudo, foi elaborado com base nos estudos de campo do técnico responsável pelas medições das Áreas do empreendimento e elaboração do mapa apresentado em anexo, a propriedade possui uma área total de 1.105,6311 hectares. O planejamento da área está dividido da seguinte forma:

Área total/ha	1.105,6311
Área de Preservação Permanente/ha	43,3016
Área Reserva Legal/ha	387,5769
Área de exploração/ha	49,33

Área total corresponde a área equivalente do imóvel com inscrição no CAR – Cadastro Ambiental Rural.

Área de Preservação Permanente corresponde a área onde não são permitidas as alterações antrópicas ou interferências.

Área de reserva legal corresponde aos 30% do imóvel destinada a total preservação.

Área de exploração mineral é a parte do imóvel ainda com vegetação nativa, mas é onde se pretende transformá-la em área de exploração.

2.2 Descrição física da área do empreendimento

Atualmente o imóvel encontra-se com sua vegetação nativa, em recuperação. As estradas de acesso a propriedade estão em perfeitas condições de uso.

A área total **1.105,6311 ha** e área de intervenção é aproximadamente **49,33 ha**. Para melhor localização, faz-se necessário observar as coordenadas geográficas (9°14'5.65"S e 45°42'4.62"O), conforme figura abaixo:

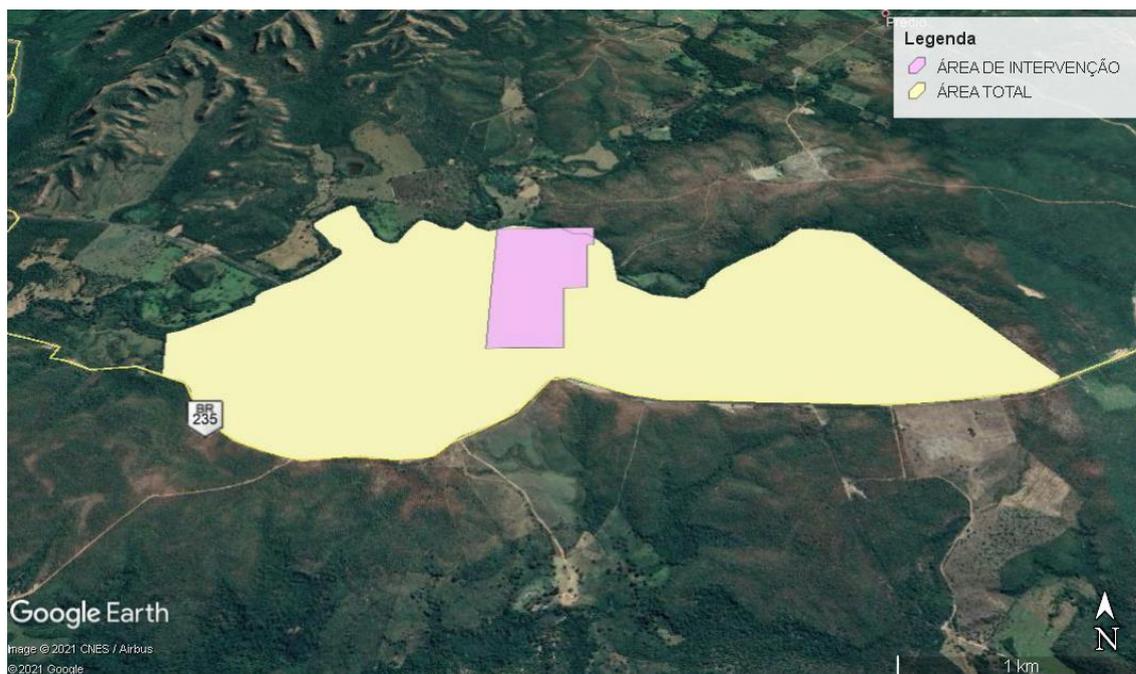


Figura 1 - Imagem aérea da área total e de intervenção.

2.3 Tipo de Atividade

A atividade do empreendimento é a extração de calcário, todo no sistema mecanizado, com o emprego de alta tecnologia.

2.4 Justificativa do empreendimento

O município de Santa Filomena – PI, bem como todo o sul do estado, ultimamente vêm mudando o seu perfil sócio econômico em função dos investimentos que vem sendo realizados nos municípios na implantação de projeto de reflorestamento e produção de grãos, o que tem chamado a atenção de investidores do ramo do agronegócio de todo o país.

As condições edafoclimáticas, geomorfológicas, disponibilidade de terras e abundância de mão-de-obra dessa região, fez-se atrativa para investimentos em escala empresarial de grande porte, passando, então a ser alvo de demanda por parte dos empresários rurais, principalmente do sul e sudeste do país.

Para tanto, a implantação do empreendimento no município é justificável, pois tem como objetivo principal a extração de calcário para correção do solo nos empreendimentos de produção de alimentos, tais como, arroz, soja e milho, para comercialização tanto a nível interno como também externo. Já no âmbito indireto, o mesmo proporcionará geração de emprego, expansão da renda, aquecendo outros setores da economia onde o produto apontar.

2.5 Objetivo do empreendimento

2.5.1 Objetivos gerais

Utilizar de uma forma sustentável e gradativa a área do empreendimento da Fazenda Cachoeira, que compreende um total de 49,33 ha, na zona rural do município de Santa Filomena-PI, com o intuito de extração minério ou lavra, especificamente de calcário, considerando todos os critérios estabelecidos pela Legislação Ambiental, incluindo também a área que compreende a Reserva Legal e de Preservação Permanente.

2.5.2 Objetivos Específicos

O objetivo específico do Empreendimento estudado no presente Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) é a aplicação na área do empreendimento, tecnologia e manejo que possam garantir equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente.

A geração de empregos, a capacitação de mão-de-obra específica e a elevação dos valores de arrecadação fiscal do município também fazem parte dos objetivos específicos desse empreendimento.

2.6 Resultados Esperados

A empresa empreendedora pretende alcançar um volume de produção 150.000 toneladas de calcário por ano. O empreendedor pretende colocar 100% da produção no mercado local, devido à novos plantios no cerrado que requerem a correção do pH do solo com uso do calcário para resposta à demanda de aumento na produção de alimentos.

2.7 Informações Gerais

2.7.1 Infra-Estrutura

Escoamento

A propriedade é servida de rodovia de boa qualidade, trafegável o ano todo e fica a poucos quilômetros da TRANSCERRADO que é a principal via de escoamento e que interliga todo o cerrado piauiense.

Todo mineral extraído escoará para os tabuleiros de cerrado que tem como características a produção de grãos e a Zona de Processamento e Exportação, nas

quais se especulam novos investimentos o que demandaria na agricultura, surgindo à necessidade do calcário, matéria-prima necessária para execução dessas atividades.

Energia Elétrica

A energia elétrica será fornecida através de geradores que irão fornecer a energia necessária para o estabelecimento das atividades da empresa.

Proximidades dos Centros Urbanos

Santa Filomena-PI, detem uma posição privilegiada. Está inserida no “Pólo de Agronegócios”, composto de vários municípios. Está distante de Teresina a 920 km e tem posição privilegiada para escoamento do que é produzido pelo estado do Tocantins e pela Bahia. A Fazenda Cachoeira (Malhada I), local do empreendimento M.C.M. – Mineradora Calcário Matas, dista 27 km do centro da cidade de Santa Filomena.

Conforme definição do proprietário e atendendo as recomendações técnicas, a intervenção nos 49,33 ha do citado empreendimento serão operacionalizados após a liberação junto ao Órgão Ambiental e obedecerão as determinações da legislação signatária dessa atividade, principalmente no que tange as Áreas de Reserva Legal. Após os procedimentos legais, junto às instituições responsáveis pelo Licenciamento, será efetuada a intervenção na área destinada ao cultivo agrícola.

2.8 Porte do Empreendimento

Comparando com outros empreendimentos existentes em **Santa Filomena-PI**, e de acordo com a Resolução CONSEMA nº 33 de 16/06/2020, considera-se grande porte a atividade de mineração de calcário com parametro de produção bruta entre 100.000 a 150.000 t/ano (GRUPO B – mineração; Subgrupo B2 – lavra a céu aberto; Código – B2 - 001). A classe C5 a qual a atividade está designada, é exigido EIA/RIMA, conforme a resolução.

2.9 Uso Atual e Programado das Terras

Está prevista uma intervenção gradativa, conforme define a lei do uso do solo, quando se trata de “cerrados”. Poderão ser alterados no seu formato original, 70% da propriedade, sendo que os 30% restantes ficarão como reservas legais, definidas e respeitadas pelo empreendedor, conforme definição no Mapa de Uso da propriedade

(anexo). Portanto, 387,569 ha da area da Fazenda Cachoeira (Malhada I) são de reserva legal.

A equipe técnica que visitou a fazenda identificou em sua extensão com cobertura nativa, indicando que aquela área, ainda não sofreu intervenções.



Foto 1 – Foto da área do empreendimento.
Fonte: Autor

2.10 Estimativa de Geração de Arrecadação de Impostos

Empreendimento dessa natureza é benéfico para a administração municipal e estadual, no que tange a arrecadação de tributos e geração de empregos, sejam eles diretos ou indiretos, principalmente pela cadeia produtiva que a atividade alcança. Estima-se que o turismo intelectual seja incremento pela presença de comunidade acadêmica em processo de aquisição de conhecimento no empreendimento.

2.11 Localização Geográfica

O imóvel está localizado no município de Santa Filomena-PI. O município pertence a região do Alto Parnaíba, possuindo como principais municípios limítrofes

Ribeiro Gonçalves, Baixa Grande do Ribeiro, Gilbués e Alto Parnaíba, no estado do MARANHÃO.

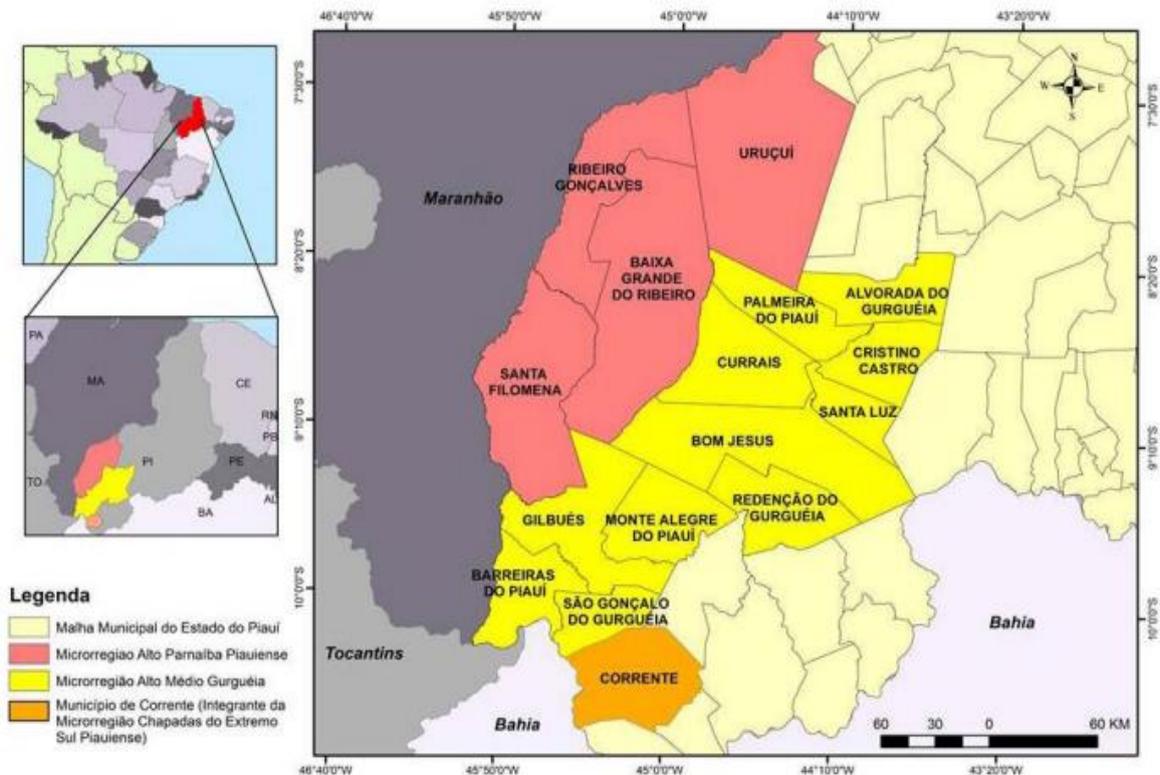


Figura 2 – Mapa geográfico
Fonte: Lucas Garcia

2.12 Etapas do estabelecimento do Empreendimento

A mineração envolve procedimentos que vão desde a procura e descoberta de evidências de ocorrências minerais com possível interesse econômico, até o reconhecimento do seu tamanho, forma e valor econômico. As fases de pesquisa e reconhecimento mineral poderão revelar dados promissores para a futura lavra, se demonstrarem a existência de reservas econômicas capazes de suportar um empreendimento de natureza industrial. A mineração engloba ainda o transporte, o processamento e a concentração dos minérios e toda a infraestrutura necessária a estas operações, dando lugar aos processos da metalurgia e da indústria transformadora.

A mineração compreende cinco fases que estão interligadas entre si e são descritas seguir:

Prospecção

Fase da procura do bem mineral, visando definir áreas com indícios de ocorrência mineral;



Exploração

Fase de estudo de uma ocorrência mineral descoberta; é empreendida para se conhecer o seu tamanho, forma, teor e valor econômico associado a esta ocorrência;



Desenvolvimento

Fase de preparação e traçado de uma jazida mineral já estudada e provada, tendo como a finalidade a sua preparação para a futura lavra;



Lavra

Aproveitamento econômico e industrial da jazida, isto é, são conjuntos de trabalhos de desmonte, extração e beneficiamento mineral;



Recuperação Ambiental

Fase de preparação para a devolução das terras degradadas pela mineração.

3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

3.1 Introdução

Em um esboço resumido da operação de extração do mineral, as ações de extração consistem em separá-los e quebrar em blocos. Para que seja possível a operação, devem ser seguidas técnicas minuciosas com diversas especificações. A seguir, serão abordadas as etapas técnicas de exploração da jazida. Devido a diversidade das situações, nem todos os subitens deverão ser generalizados, advindo daí a necessidade de orientação técnica para cada caso específico.

3.2 Metodologia de Exploração

No empreendimento em estudo o tipo de exploração do minério, será do tipo LAVRA A CÉU ABERTO, que é toda extração que se desenvolve ao ar livre. É dirigida a depósitos superficiais e é conduzida pelos princípios de desagregação, escavação, dissolução, captação.

Os principais métodos utilizados neste tipo de lavra são: em tiras horizontais, (decapeamento) e lavra por bancos em encostas (em morros) e lavra em cava (buracos no solo). No caso do empreendimento em estudo, o método a ser utilizado para exploração do mineral, será tiras horizontais e lavra por bancos em encostas, devido a conformação topográfica ser favorável para o uso desses métodos.

As principais etapas para execução da lavra a céu aberto serão:

- **Remoção da camada vegetal**, observada a vegetação existente de 100% de nativas, composta por vegetação típica da caatinga, consiste no conjunto de operações destinadas ao corte e remoção de arbustos e/ou de vegetação rasteira, de qualquer porte e diâmetro. Os serviços de limpeza consistem nas operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes, da camada de solo orgânico, de entulho, na profundidade necessária até ser atingido o nível do terreno considerado apto para a exploração da rocha calcária.
- **Decapeamento** que é a retirada da camada fértil de solo rica em húmus e que armazena também sementes e raízes (TOPsoil) para armazenamento em local adequado, a ser reutilizado na recomposição do sítio minerado (ver Figura 4, página 16);

- **Extração do mineral feita** a céu aberto, em sequência à exposição das rochas, são feitos furos onde detonadores são instalados para que ocorra a explosão e o mineral possa ser separado e dividido em blocos menores. Assim, posteriormente, as rochas são carregadas até a indústria, onde passarão pelo processo de britagem, serão peneiradas e moídas, sendo assim transformadas em pó.
- **Recuperação Ambiental** da área minerada de acordo com um plano pré-Determinado.

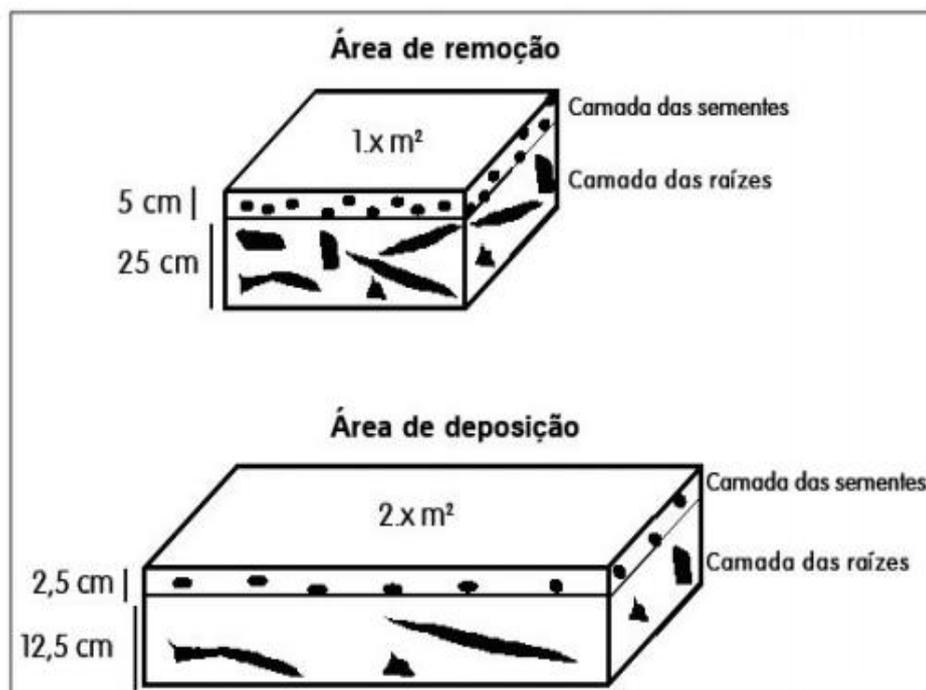


Figura 3 - Resumo da transposição da camada superficial do solo.

Fonte:

Embrapa/Solos

3.3 Histórico da Área

Entende-se como histórico da área, o manejo da propriedade como um todo, preparo e correção de solos, culturas já exploradas, seu comportamento, remetendo-a para status de área antropizada. Uma área **antropizada** é uma área cujas características originais foram alteradas. As alterações são percebidas no solo, na vegetação, relevo. A vegetação, o solo e o relevo da área a ser explorada encontram-se antropizadas, não em sua totalidade, mas com uso para agricultura familiar de pequena produção. Qualquer decisão com relação ao início de exploração dessa área deve seguir orientação técnica.

3.4 Preservação Natural

De acordo com a legislação vigente deve-se manter no mínimo 30% da vegetação nativa da propriedade como reserva legal, além da preservação permanente, proteção integral das áreas ao longo de rios e quaisquer cursos d'água, ao redor do lagoas, lagos, reservatórios, nascentes, topos de morros, serras, montes, montanhas, encostas, bordas de tabuleiros e áreas demasiadamente inclinadas (maior que 45°).

3.5 Utilização de calcário como Corretivos

3.5.1 Calagem

Essa prática é considerada uma das etapas que mais contribui para o aumento da produtividade, pois possibilita mudanças físico-químicas no solo, tais como:

- Neutralização da toxidez de alumínio ;
- Correção da deficiência de cálcio e/ou magnésio;
- Maior aproveitamento dos nutrientes pela cultura;
- Maior enraizamento das plantas;
- Melhoria da vida microbiana do solo.

Para atingir os objetivos de neutralização de Al^{+++} e/ou elevação dos teores de cálcio e magnésio devem ser obedecidas algumas recomendações:

- Calcário deverá passar 100% por uma peneira com malha de 0,3 mm;
- Calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio (Ca e MgO maior que 38%);
- A reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade. Preferencialmente a aplicação deve ser feita logo após a colheita, estendendo-se este prazo até 60 dias antes do

plantio para correção total. A complementação poderá ser efetuada com no mínimo 30 dias de antecedência.

A quantidade de calcário a ser utilizado em uma determinada área depende do tipo de solo e do sistema de produção a ser desenvolvido. Os métodos mais utilizados para determinar a necessidade de calcário (N.C) são os que se baseiam nos teores de Al, Ca e Mg trocáveis e o da saturação de bases (CTC).

Recomenda-se que o teor de ($H^+ + Al^{+++}$) seja determinado pelo método de acetato de cálcio a pH 7,0.

O método da saturação de bases não apresenta limitação de 50%, podendo esta saturação ser elevada para até 70% em solos com argila acima de 40% e matéria orgânica acima de 3%.

Havendo necessidade de recalagem deve-se verificar se a análise do solo apresenta pH abaixo de 5,0 Ca + Mg abaixo de 2,0 meq/100 ml, saturações de bases abaixo de 35% e Al^{+++} maior que 20%. Outros aspectos a serem considerados são o histórico da área e a produtividade da última cultura.

A distribuição de calcário no solo deve ser realizada de maneira uniforme objetivando um bom desenvolvimento radicular das plantas. Deve-se utilizar o distribuidor para aplicação a lanço, o qual apresenta bom rendimento e uniformidade de distribuição. Para dosagem acima de 4 t/ha de calcário, recomenda-se a aplicação em duas etapas. Deve-se evitar a aplicação na ocorrência de ventos fortes, devido à deriva.

4. INSTRUMENTO PARA A GESTÃO E CONTROLE AMBIENTAL

4.1 Considerações gerais

Os avanços tecnológicos e consequente crescimento do consumo de recursos naturais após a Segunda Guerra Mundial acelerou as agressões ao meio ambiente em vistas ao desenvolvimento. A partir daí, inicia-se uma série de debates sobre como barrar a degradação ambiental, porém, de interesse apenas de países que já haviam esgotadas as suas reservas.

A declaração de Meio Ambiente de Estocolmo, de 1972, proclamada em assembleia da ONU, abriu caminho para que as Constituições supervenientes reconhecessem que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito fundamental do homem. O mesmo passou a ser tema de importância nas Constituições mais recentes alinhando a utilização com o uso correto que permita a perpetuação para as próximas gerações.

4.2 Enquadramento da Intervenção e Estudos Ambientais na Legislação

Conforme determina a Resolução nº 01/86 do CONAMA, a avaliação do Impacto Ambiental prevista na PNMA, fosse consubstanciada através da realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Tal determinação regulamentou de forma ampla a matéria, estabelecendo não só as formalidades que deveriam ser observadas na elaboração do EIA/RIMA, como também exemplificou, em seu art. 2º, quais as atividades que deveriam se submeter àquele Estudo, como condição prévia de obtenção do licenciamento ambiental. E os empreendimentos agrícolas, de que trata o presente EIA/RIMA, consta do art. 2º, inciso XVII da Resolução 01/86.

4.2.1 Política Nacional do Meio Ambiente

Os recursos naturais, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora possuem um regime especial para utilização, sujeitando-se a normas e limitações administrativas próprias.

A Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) foi criada em 1973, pelo Decreto n.º 73.030, de 30/10/73, sendo subordinada ao Ministério do Interior.

A Lei n.º 6.938, de 31/08/81 é o documento jurídico mais consistente em definir objetivos para uma ação ambiental, na qual define a Política Nacional de Meio Ambiente. Ao ser alterada pela Lei n.º 7.804, de 18/7/89, apresentou um conjunto de instrumentos para política ambiental, tais como: o estabelecimento da qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impacto ambiental; o licenciamento; a criação dos espaços territoriais especialmente protegidos; os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para melhoria da qualidade ambiental.

Para a execução da política ambiental, foi criado o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Trata-se de um conjunto articulado de órgãos, entidades, regras e práticas da União, dos Estados, dos Municípios e de fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Em nível federal, os órgãos mais expressivos são o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Integram o SISNAMA as secretarias e conselhos estaduais e municipais de meio ambiente. A competência para proteger o meio ambiente é comum às três esferas de poder e a competência para legislar é concorrente e/ou supletiva (CF/88).

Em 1986 o CONAMA, através de sua Resolução n.º 001/86, regulamentou o EIA, Estudo de Impacto Ambiental. Todo licenciamento ambiental de indústria potencialmente poluidora terá de ser precedido de EIA/RIMA.

Em 1997 é sancionada a Lei N° 9433, que dispõe sobre a Política Nacional dos Recursos Hídricos.

A Resolução CONAMA nº 237, de 18 de dezembro de 1997, determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados ao licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituído pela Política Nacional de Meio Ambiente.

Em 12 de fevereiro de 1998 é promulgada a Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

O “novo” Código Florestal brasileiro, vigente, foi instituído com a edição da Lei n° 4.771, de 15-09-1965. Desde então, diversas alterações foram introduzidas àquele diploma legal pelas Leis n° 7.511/86, n° 7.803/89, n° 7.875/89, n° 9.605/98, n° 9.985/00 e n° 11.284/06.2. De acordo com as alterações da Lei n° 7.803/89, artigo 2º, estabelece, pelo

efeito destas leis, como áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

- **De 30 (trinta) metros para os cursos de água com menos de 10 (dez) de largura;**
- **De 50 (cinquenta) metros para os cursos de água que tenha de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;**
- **De 100 (cem) metros para os cursos de água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;**
- **De 200 (duzentos) metros para os cursos de água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;**
- **De 500 (quinhentos) metros para os cursos de água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;**
- **Nas nascentes ainda que intermitentes e, nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, um raio de 50 (cinquenta) metros de largura;**
- **Nos topos de morros, montes, montanhas e serras;**
- **Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;**
- **Nas restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;**
- **Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros, em projeções horizontais;**
- **Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.**

A lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências.

A lei nº 6.225, de 14 de julho de 1975, regulamentada pelo decreto 77.775, de 08 de junho de 1976, dispõe sobre a discriminação de parte do Ministério da Agricultura de regiões de execução obrigatória de Planos de Proteção do Solo e de controle à erosão.

4.2.2 Política Estadual do Meio Ambiente

As atividades destinadas à proteção ambiental foram iniciadas no Piauí, na década de 80, dentre estas pode-se destacar a Lei nº 3.888, de 26 de setembro de 1983, que proíbe a derrubada de palmáceas.

Fortalecendo o movimento a favor da preservação do meio ambiente no Estado, criou-se a Curadoria Especial do Meio Ambiente, em âmbito de Procuradoria Geral da Justiça, pela Lei nº 4.060, de 09/12/86.

No período de 1981/1986, as atividades ambientais no Piauí desenvolveram-se desarticuladamente por várias instituições, principalmente pela Secretaria de Saúde e pela Fundação CEPRO. Verificou-se que as atividades exercidas pela primeira, por estarem legalizadas, tinham mais respaldo jurídico que as da segunda, ainda não regulamentadas pelo estado. No ano seguinte, foi criada a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, pela Lei nº 4.115, de 22/06/87.

O Decreto n.º 7.393, de 22/08/88, regulamentou o Fundo Especial do Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, com a finalidade de apoiar, em caráter supletivo, os serviços e as atividades relacionadas à execução das políticas a cargo da Secretaria.

Entretanto, não obstante a criação e manutenção de todos os órgãos citados, o Estado necessitava de um órgão que coordenassem ações de forma abrangente no Piauí. Em 1991, ocorreu uma reforma administrativa no Estado, onde a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano foi extinta pela Lei n.º 4.382, de 27/05/91, sendo devolvidas as atribuições de formular e executar a política estadual do meio ambiente para a Fundação CEPRO. Em nova substituição à Fundação CEPRO, criou-se a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, pela Lei nº 4.797 de 24/10/95, com a finalidade de desenvolver a política de meio ambiente no Estado do Piauí.

Em 10/07/96, foi sancionada a Lei nº 4.854, que dispõe sobre a política de meio ambiente no Estado do Piauí.

Em 17 de agosto de 2000, é promulgada a Lei nº 5.165, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Por sua vez, a Constituição do Estado do Piauí, no seu Capítulo VII – Do Meio Ambiente, destacam-se:

Artigo 237 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida impondo-se ao Poder Público e à Coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo e harmonizá-lo, racionalmente, com as necessidades do desenvolvimento sócio-econômico para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

IV – Exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de Impacto Ambiental, a que se dará publicidade.

Parágrafo 7º - São áreas de preservação permanente:

V - Os carnaubais, babaçuais, pequizais e buritizais;

Parágrafo 8º - As aroeiras, faveiras, paus d'arco e cedros terão proteção especial do Poder Público.

A Lei nº 4.716, de 27 de julho de 1994, dispõe sobre o controle de agrotóxicos e seus componentes afins, no estado do Piauí e dá outras providências.

4.3 Legislação Específica ao Empreendimento

O Código de Mineração legisla todos os dispositivos legais que se fazem necessários para o perfeito aproveitamento dos recursos minerais do País sob a égide da Constituição. Objetiva maior participação e estímulo das atividades de pesquisa e lavra, ela se subdivide em oito capítulos, tratando respectivamente das seguintes matérias:

- Capítulo I – Das Disposições Preliminares – Artigos 1º a 13;
- Capítulo II – Da Pesquisa Mineral – Artigos 14 a 35;
- Capítulo III – Da Lavra – Artigos 36 a 58;
- Capítulo IV – Das Servidões – Artigos 59 a 62;
- Capítulo V – Das Sanções e Nulidades – Artigos 63 a 59;
- Capítulo VI – Da Garimpagem, Faiscação e Cata – Artigos 70 a 78;
- Capítulo VII – Da Empresa de Mineração – Artigos 79 a 82;
- Capítulo VIII – Das Disposições Finais – Artigos 83 a 97.

O Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), instrumento regulamentado do dispositivo constitucional, por sua vez, estabelece que cabe a sua execução ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM – e especifica que são de sua esfera gerir o patrimônio mineral brasileiro, de forma social, ambiental e economicamente sustentável, utilizando instrumentos de regulação em benefício da sociedade.

4.4 Política municipal do meio Ambiente

O município não dispõe de Legislação Municipal para o meio ambiente.

5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

5.1 Área de influência

A área em que está inserida a gleba e que sofrerá direta ou indiretamente os impactos ambientais decorrentes de sua implantação e operação do empreendimento, será considerada como área de influencia com reflexos diretos e indiretos.

5.2 Área de influência direta

Considerou-se como Área de Influência Direta para os componentes ambientais dos Meios Físico e Biótico, diferente do Meio Antrópico, já que os impactos se manifestarão de formas diferenciadas e com áreas de abrangência também diversas.

Área de influência direta consiste na área total do projeto, local da ocorrência dos impactos ambientais diretos provenientes da instalação e operação do empreendimento em meios físicos, bióticos e antropico; propriedades vizinhas e o entorno onde se encontra o empreendimento.



Foto 2 – Imagem de satélite da área do empreendimento.

Fonte: Google Earth Pro. Data:

5.3 Área de Influência Indireta

Considerou-se como Área de Influência Indireta para os Meio Físico e Biótico, o município de Santa Filomena-PI e adjacentes, considerando que estes impactos acontecem simultaneamente.

No caso do Meio Antrópico, em que os impactos se manifestam em áreas muito mais abrangentes, a Área de Influência Indireta foi ampliada envolvendo os municípios circunvizinhos à Santa Filomena-PI e região do Agronegócio.

A área de Influência Indireta consiste em uma faixa territorial que abrange os municípios: Currais, Santa Luz, Monte Alegre do Piauí, Redenção do Gurguéia, Morro Cabeça no Tempo, Guaribas, Baixa Grande do Ribeiro, Gilbués, Riacho Frio, Curimatá.

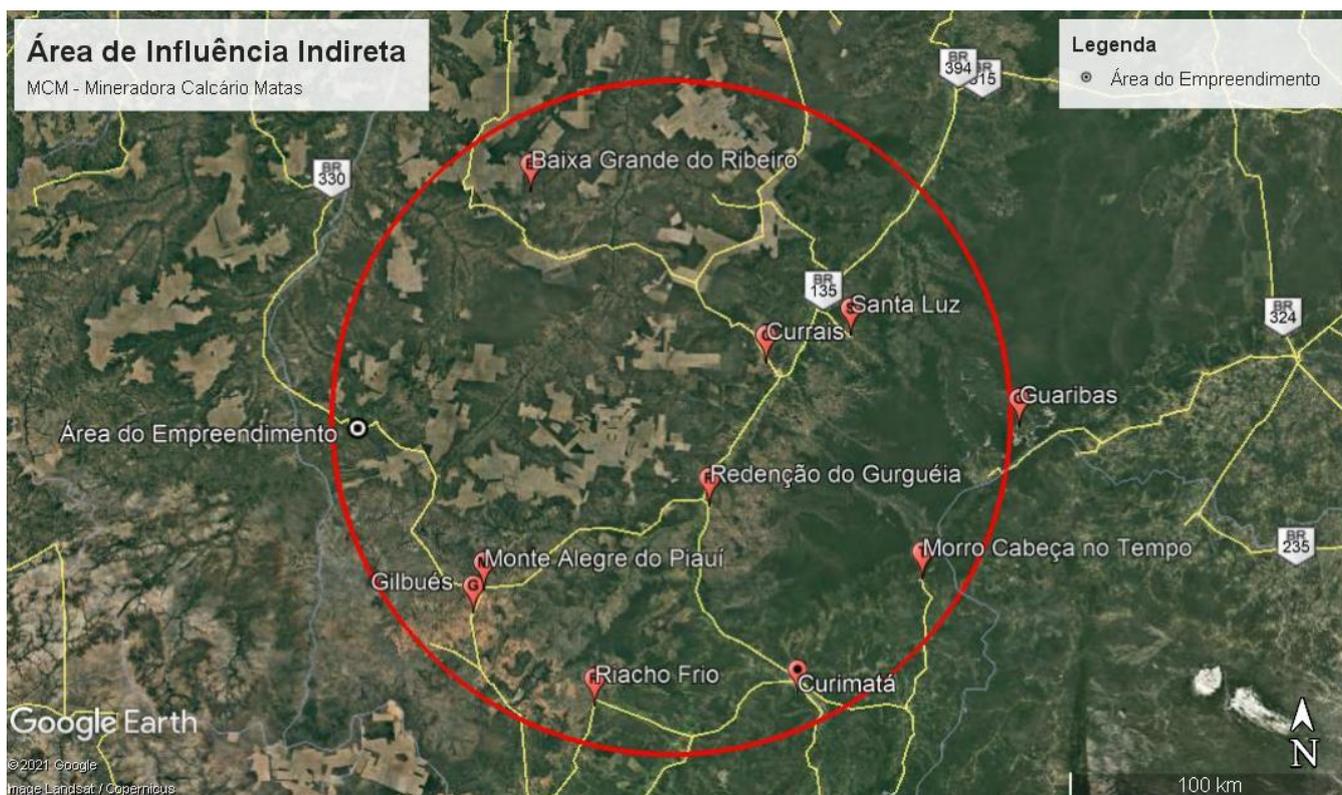


Foto 2 – Imagem de satélite da área do empreendimento.

Fonte: Google Earth Pro. Data:

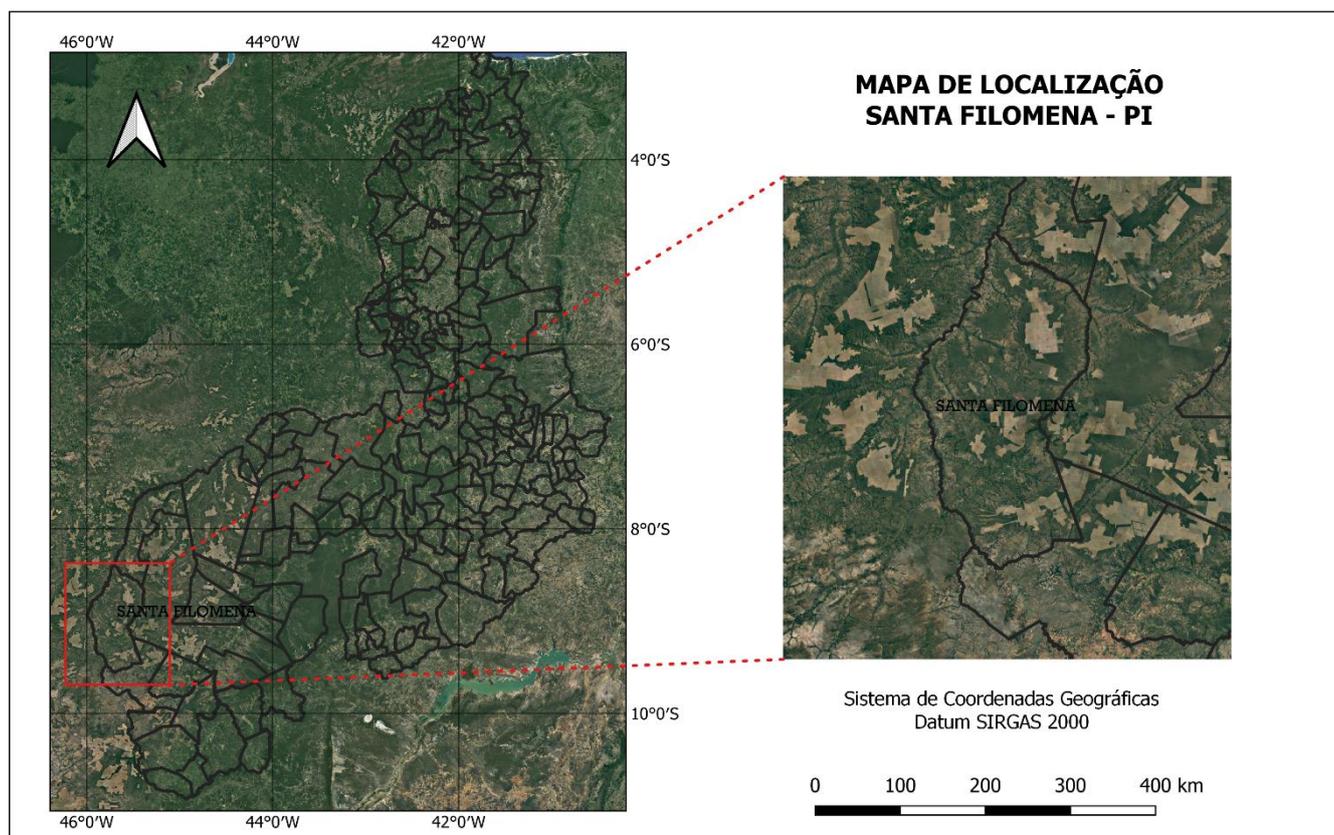
5.4 Meio Antrópico

5.4.1 Perfil Socioeconômico do Município Santa Filomena

O município de Santa Filomena-PI possui um área de superfície de 5.469 km². Neste item proceder-se-á uma análise dos aspectos sociais e econômicos verificados na área de influência direta no município. Para elaboração deste diagnóstico foram utilizadas pesquisas secundárias de dados estatísticos das publicações do IBGE, da Fundação CEPRO, dos sites oficiais do Governo Federal (MEC, IBGE, IPEA, INCRA, etc.), pesquisados via INTERNET, e informações obtidas junto às instituições públicas e privadas do Estado do Piauí.

O município de Santa Filomena fica localizado na microrregião do Alto Parnaíba Piauiense, mesorregião do sudoeste piauiense, a cerca de 920 km da capital Teresina. Segundo o último censo do IBGE possui atualmente uma população estimada em 6.254

pessoas.



O município faz parte de um importante construto denominado MATOPIBA (Maranhão/Tocantins/Piauí/Bahia), região nacionalmente reconhecida como grande celeiro na produção de grãos e na indústria exportadora da soja, do arroz e do milho, além do cultivo do algodão.

Distante cerca de 40km da sede do município de Santa Filomena encontra-se a localidade Matas, principal alvo deste Estudo Ambiental. A localidade é celeiro fértil de mineradoras de calcário, produção esta que emprega e gera grande renda no local e em povoados vizinhos.



Foto 4 – Imagem aérea do Povoado Matas.

A localidade existe a cerca de 70 anos, possui um quantitativo de 140 famílias (segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde) e três principais bairros denominados de Nazário, Centro e Santa Clara. O povoado é banhado pelos rios Monteiro e Taquara, além de três grandes poços tubulares que fornecem água para a população.

5.4.1.1 Situação Populacional

Segundo o último censo do IBGE possui atualmente uma população estimada em 6.254 pessoas. A cidade possuía em 2010 segundo o censo do IBGE, uma densidade demográfica de 1,15 hab/km², além de um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,544 e o percentual de crianças e adolescentes entre 06 e 14 anos escolarizadas chegava a 97,6%.

Ainda segundo o IBGE, no ano de 2017 cidade possuía um índice de mortalidade infantil de 30,30 óbitos por mil nascidos vivos e um PIB *per capita* de R\$ 34.627,48, ficando na sétima posição se comparado com os demais 224 municípios do Estado.

5.4.1.2 Situação Educacional

O povoado Matas foi constituído em torno da Escola Municipal Padre João, que é o principal equipamento social existente além de ponto central dos principais encontros socioculturais da localidade. A escola recebe alunos do maternal ao 9º ano nos turnos da

manhã e tarde e alunos do ensino médio no turno da noite, em parceria com a Secretaria de Educação do Estado, totalizando uma média de 160 alunos atendidos na escola.



Foto 5 - Escola Municipal Padre João

A escola conta com transporte escolar que busca alunos em pequenos povoados e fazendas localizadas no entorno das Matas, além de uma quadra coberta que inclusive é o principal local para prática de esporte e lazer da comunidade. Nesta quadra é onde ocorrem campeonatos de futsal (inclusive possuem um time que representa a comunidade em vários torneios da região), feiras e gincanas culturais, além das tradicionais festas juninas e festejos da localidade. Atualmente está prevista a construção de uma Academia de Saúde com recursos oriundos do Ministério da Saúde.



Foto 6 - Quadra da Escola Municipal Padre João

5.4.1.3 Situação da Saúde

A localidade possui um posto de saúde que conta em seu quadro de profissionais com dois Agentes Comunitários de Saúde, duas zeladoras e um vigia como equipe fixa e apenas duas vezes no mês recebe um clínico geral, uma enfermeira, um técnico de enfermagem e um dentista que se deslocam da sede do município para consultar a população das Matas. Ou seja, o acesso a política de saúde na localidade é bem vulnerável, sendo que em casos de alta complexidade o hospital de referência mais próximo da população encontra-se na cidade de Bom Jesus-PI.



Foto 7 - Posto de Saúde do Povoado Matas

No que se refere a Assistência Social, a população do Povoado Matas tem como base o Centro de Referência da Assistência Social – CRAS, localizado na sede do município de Santa Filomena. O CRAS desenvolvia nas Matas, grupos de convivência com idosos, mas atualmente está desativado, possuindo agora apenas ações pontuais quando são convidados ou em campanhas alusivas à conscientização da população, como por exemplo outubro rosa, novembro azul e etc.

Além disso, o CRAS faz a implementação e o acompanhamento de condicionantes de Benefícios Sociais de Transferência de Renda como o Bolsa Família e BPC (Benefício de Prestação Continuada). No mais, a localidade conta com uma igreja evangélica e uma católica que são importantes equipamentos de ações sociais na comunidade.



Foto 8 - Igreja Católica do Povoado Matas.

Segundo relatos de moradores da comunidade, antigamente existia a Associação dos Produtores Rurais das Matas, no entanto, encontra-se desativada a cerca de 20 anos. No povoado também não possui sinal de nenhuma operadora de celular e nem orelhão para ligações, porém conta com uma empresa privada que fornece sinal de internet via rádio. O comércio da localidade é composto por pequenos supermercados que vendem cereais, frutas, verduras e carnes além de borracharias e pequenos restaurantes que prestam apoio ao grande fluxo de caminhões existentes por conta das mineradoras de calcário.



Foto 9 – Pequeno comércio local.

5.4.6 Estrutura fundiária, formas de organização e produção.

A estrutura fundiária do município de Santa Filomena-PI apresenta, de modo geral, grandes concentrações de terras em posse de um número reduzido de proprietários demonstrando a forte influência do agronegócio no mercado de terras do mercado regional. A tabela abaixo apresenta dados da distribuição de terras e áreas em hectares.

Tabela 1. Distribuição de terras segundo as formas de estrutura fundiária.

PEQUENA PROPRIEDADE		MÉDIA PROPRIEDADE		GRANDE PROPRIEDADE		MINIFUNDIOS	
Imóvel	Área*	Imóvel	Área*	Imóvel	Área*	Imóvel	Área*
210	39.688	251	158.843	130	438.439	73	2.765

Fonte: Cadastro Rural INCRA/PI. * Área em hectares

Já em relação ao aspecto da intervenção governamental na distribuição de terras por meio de programas de reforma agrária, tanto federal quanto estadual, verifica-se que a região em análise não apresenta projetos de assentamentos criados de acordo com dados do INCRA/SIPRA-2020.

O município possui um alto potencial agropecuário, sendo um dos maiores produtores de soja e milho do cerrado piauiense baseada na produção sazonal em grande escala. Os demais produtos como arroz, mandioca, feijão e cana atendem a agricultura familiar em baixa escala.

Tabela 2. Produção e produtos da lavoura.

PRODUTOS	QUANTIDADE PRODUZIDA (ton)
Soja	159.583
Milho	76.573
Arroz	4.464
Mandioca	792
Feijão	220
Cana	133

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2017.

5.4.7 Efetivo da pecuária

5.4.7.1 Principais rebanhos

O efetivo da pecuária do município é representado pelos principais rebanhos sendo compostos por Aves com 22.000 cabeças, bovinos com 14.381 cabeças, ovinos com 1.027 cabeças. Registra-se, por dados coletados do último censo agropecuário, números de pescados: Tambaqui - 11.700 kg e Tambacu - 5.500 kg (IBGE, 2017).

5.4.8 Infraestrutura básica e condições sanitárias

Abastecimento de água

A distribuição do serviço que foram atendidos pela rede geral da distribuição tem um total de 629 domicílios. Salientando também que 641 domicílios são contemplados apenas com poços ou nascentes e 259 domicílios solucionam as necessidades de água de outras formas (água da chuva, carro-pipa, rio, açude, lago, igarapé).

Tabela 3. Distribuição dos domicílios segundo as formas de disponibilização de água.

FORMAS DE DISPONIBILIZAÇÃO	DOMICÍLIOS ATENDIDOS	
	Nº Absoluto	%
Poço ou nascente na propriedade	182	12,0
Poço ou nascente fora da propriedade	459	30,0
Rede geral	629	41,1
Outras formas	259	16,9

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2017.

Distribuição de energia elétrica

As informações do sistema de distribuição de energia elétrica no município do Censo 2010, em que a 2.688 dos domicílios do município são atendidos com energia elétrica. A tabela abaixo demonstra um pouco essa realidade.

Tabela 4. Distribuição dos domicílios segundo as formas de disponibilização de energia elétrica.

FORMAS DE DISPONIBILIZAÇÃO	DOMICÍLIOS ATENDIDOS	
	Nº Absoluto	%
Disponham	1.055	68,9
Não disponham	474	31,1

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2017.

Condições sanitárias

As informações apresentadas abaixo demonstram que metade da população do município é alcançada pelas ações sociais públicas, ficando evidente que a receita pública municipal não oferece condições para que possam ser aplicadas políticas mais consistentes com o fim de alcançar um número maior de pessoas.

Com relação aos itens de banheiros domiciliares e coleta de lixo, respectivamente, o município de Santa Filomena-PI, possui uma precária condição onde menos da metade dos domicílios são contemplados, e uma política de coleta de resíduos sólidos quase inexistente, como pode ser visto nas tabelas 5 e tabela 6.

Tabela 5. Distribuição dos domicílios segundo a existência de banheiros e sanitários.

EXISTENCIA DE BANHEIROS E SANITARIOS	DOMICÍLIOS ATENDIDOS	
	Nº Absoluto	%
Tinham banheiro	879	57,4
Tinham sanitário	113	7,4
Não tinham banheiro nem sanitário	537	35,1

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2017.

Tabela 6. Distribuição dos domicílios segundo o destino dado ao lixo.

DESTINO DADO AO LIXO	DOMICÍLIOS ATENDIDOS	
	Nº Absoluto	%
Coletado	467	30,5
Enterrado na propriedade	30	1,96
Jogado em terreno baldio	181	11,8
Queimado	851	55,6

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2017.

5.5 Meio Físico

5.5.1 Caracterização do Meio Físico

Clima

As condições climáticas do município de Santa Filomena (com altitude da sede a 277 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 20 °C e máximas de 35 °C, com clima quente e semi-úmido. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 800 a 1200 mm e período chuvoso estendendo-se de novembro, dezembro, abril e maio. O trimestre mais úmido corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (IBGE, 1977).

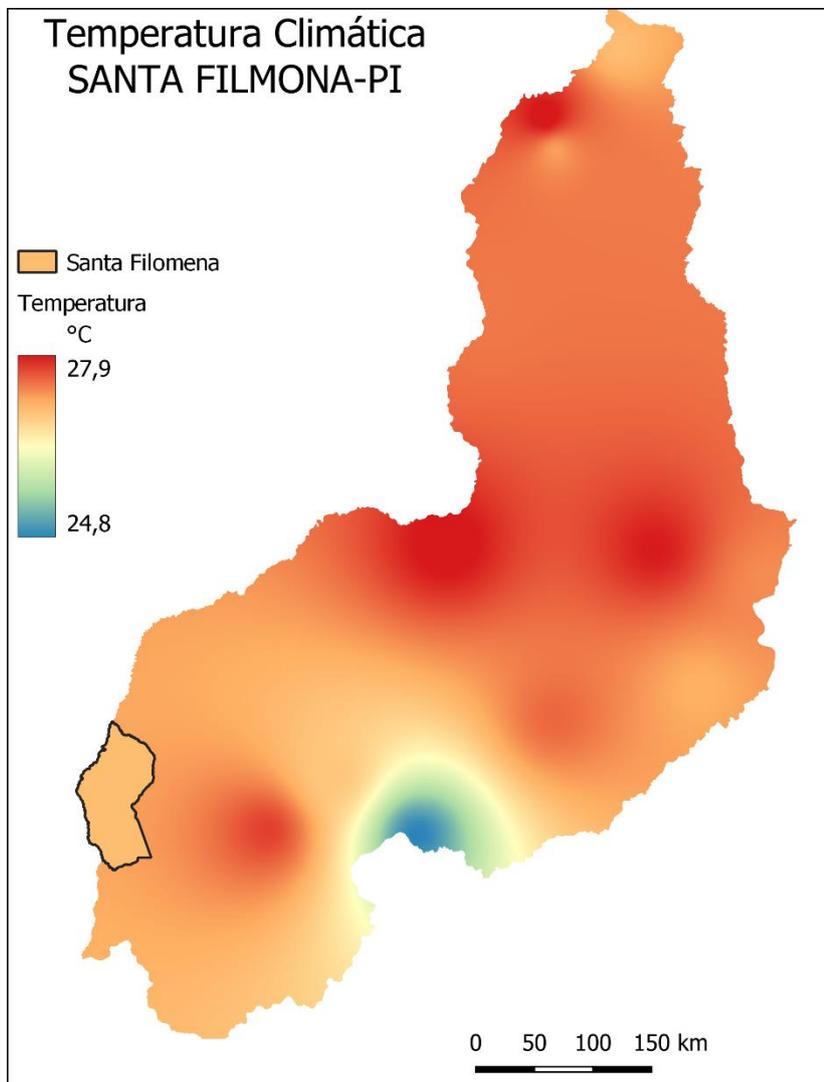
Temperatura

As regiões possuem médias térmicas anuais elevadas, oscilando entre 30 a 32° C, máximas absolutas anuais de 34°C. Quanto às temperaturas mínimas absolutas anuais, estas chegam a baixar para apenas 16°C.

As temperaturas apresentam uma variação inversa com o aumento da altitude, pelo fato de ocorrer uma descompressão adiabática à medida que o ar se eleva na atmosfera, que lhe causa um resfriamento. Ocorrem em intervalos maiores de variações nas temperaturas (máximas/mínimas/médias) em clima seco por causa da maior irradiância solar e das grandes perdas de ondas longas. Outro fator importante a ser considerado é que à medida que se afasta do litoral para o interior do continente, as variações das amplitudes térmicas diárias, mensais e anuais aumentam, fenômeno que recebe o nome de continentalidade, bem característico no nosso Estado.

A temperatura é um dos fatores mais importante para a agricultura, exercendo influência sobre o crescimento, desenvolvimento e produção agrícola. Diversos fatores meteorológicos ou mesmo físicos influenciam nas temperaturas são eles: quantidade de insolação recebida pela terra ou parte dela, cobertura de nuvens, a distância relativa a corpos

hídricos, relevo, a natureza dos ventos predominantes, as correntes oceânicas e o próprio posicionamento de cada localidade na superfície do globo.



As variações sazonais nas temperaturas são maiores nas zonas extratropicais, ou entre os trópicos, particularmente nos interiores continentais, enquanto são mais baixas em torno da faixa equatorial, particularmente na superfície hídrica. Na zona intertropical o sol está no zênite duas vezes por ano, isto no percurso de um solstício para outro.

A temperatura mais favorável, segundo algumas pesquisas, é de cerca de 18,0°C, embora possa haver pequenas diferenças individuais. Maior trabalho seria executado, com menor fadiga em torno

dessa temperatura.

As temperaturas extremas (máximas/mínimas) e médias, dentre as variáveis meteorológicas a que tem maior efeitos diretos e significativos sobre muito processo fisiológicos que ocorrem em animais, plantas e solo, sendo assim, informações importantes para a agricultura.

A temperatura máxima varia de 30°C em janeiro a 36°C no mês de setembro. O quadrimestre com menores valores de temperatura são os meses de janeiro, fevereiro, março e abril. E os meses com os valores mais elevados de temperatura é de julho a novembro.

Apresentando uma média histórica da temperatura mínima anual de 27.0°C. Durante os meses de junho a segunda quinzena de novembro, nota-se um acréscimo gradativo de temperatura, os meses que ocorrem as menores taxas de temperatura mínima é de janeiro a abril.

Análise da Pluviometria

A pluviometria representa o atributo fundamental na análise dos climas tropicais, refletindo a atuação das principais correntes da circulação atmosféricas. Na região Sudeste do Piauí, especificamente, as chuvas determinam o regime dos rios, córregos, riachos e os níveis de lagos e lagoas a ocupação do solo, sendo imprescindível ao planejamento de qualquer atividade o conhecimento da sua dinâmica.

Os fatores meteorológicos, responsáveis pelas ocorrências das chuvas nesta região são: Formações de linhas de instabilidade na posição sudoeste da América do Sul, transportados pelos ventos alísios de Sudeste, penetração de frentes frias e/ou seus vestígios de frentes frias que se acopla às linhas de instabilidade e aumenta a nebulosidade, troca de calor, orografia, aglomerados convectivos, contribuição dos efeitos de vórtices ciclônicos, fatos estes que aumentam o transporte de vapor d'água, umidade e conseqüentemente a cobertura de nebulosidade (SANTOS et al, 2014).

Normalmente as chuvas têm intensidade moderadas (de tempo regular por volta de cinco a oito horas de chuvas descontínuas diárias), seguidos de irregularidade devidos as falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Salienta-se que a ocorrências de períodos de veranicos (estiagens) no quadrimestre (novembro/dezembro/janeiro/fevereiro) são esperadas, sua magnitude é variada dependendo da época e dos fatores meteorológicos desativados.

Os meses que apresentam maiores cotas pluviométricas são: novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, com flutuações oscilando entre 150.0 a 200.0 mm, e dos meses de maio a setembro as variações de precipitações são insignificantes para a agricultura, armazenagem e represamento de água.

A partir da primeira quinzena do mês de maio e prolongando-se até a segunda quinzena do mês de setembro as cotas pluviométricas são bastante reduzidas, com variações de 0 a 50.0 mm. A precipitação média anual é de 1.000 a 1.200 mm.

5.5.2 Geomorfologia

5.5.2.1 Metodologia

Para a realização dos estudos geomorfológicos, deu-se, a partir das interpretações visuais de imagens do TM LANDSAT-5, na escala de 1:100.000, associadas às compilações e compatibilizações de informações, obtidas em mapeamentos geológicos regionais existentes, complementado ainda, com um reconhecimento de campo, recobrando todo o Empreendimento Agrícola.

5.5.2.2 Unidades Geomorfológicas

Geologia Regional

Os solos da região, provenientes da alteração de arenitos, conglomerados, siltitos, folhelhos, calcário e silexito, são espessos, jovens, com influência do material subjacente, compreendendo latossolos amarelos, álicos ou distróficos, textura média, associados com areias quartzosas e/ou podzólico vermelho-amarelo concrecionário, plíntico ou neo plíntico, fase cerrado tropical subcaducifólio e mata de cocais. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório – Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba (CPRM, 1973).

O acidente morfológico predominante, na região em apreço, é a ampla superfície tabular reelaborada, plana ou levemente ondulada, limitada por escarpas abruptas que podem atingir 600 m, exibindo relevo com zonas rebaixadas e dissecadas.

As diferentes unidades geológicas com exposições no âmbito da área do município pertencem às coberturas sedimentares relacionadas abaixo. Os sedimentos mais recentes, correspondentes aos Depósitos Colúvio – eluviais, sobrepõem-se ao pacote com areia, argila, cascalho e laterito. Imediatamente, jaz a Formação Pedra de Fogo, reunindo arenito, folhelho, calcário e silexito. Logo abaixo se encaixa a Formação Piauí com arenito, folhelho, siltito e calcário. A Formação Poti agrupa arenito, folhelho e siltito. Na sequência do pacote ocorre a Formação Longá, englobando arenito, siltito, folhelho e calcário. A Formação Cabeças aparece com arenito, conglomerado e siltito. Na porção basal do pacote repousam os sedimentos da Formação Pimenteiros, constituída de arenito, siltito e folhelho.

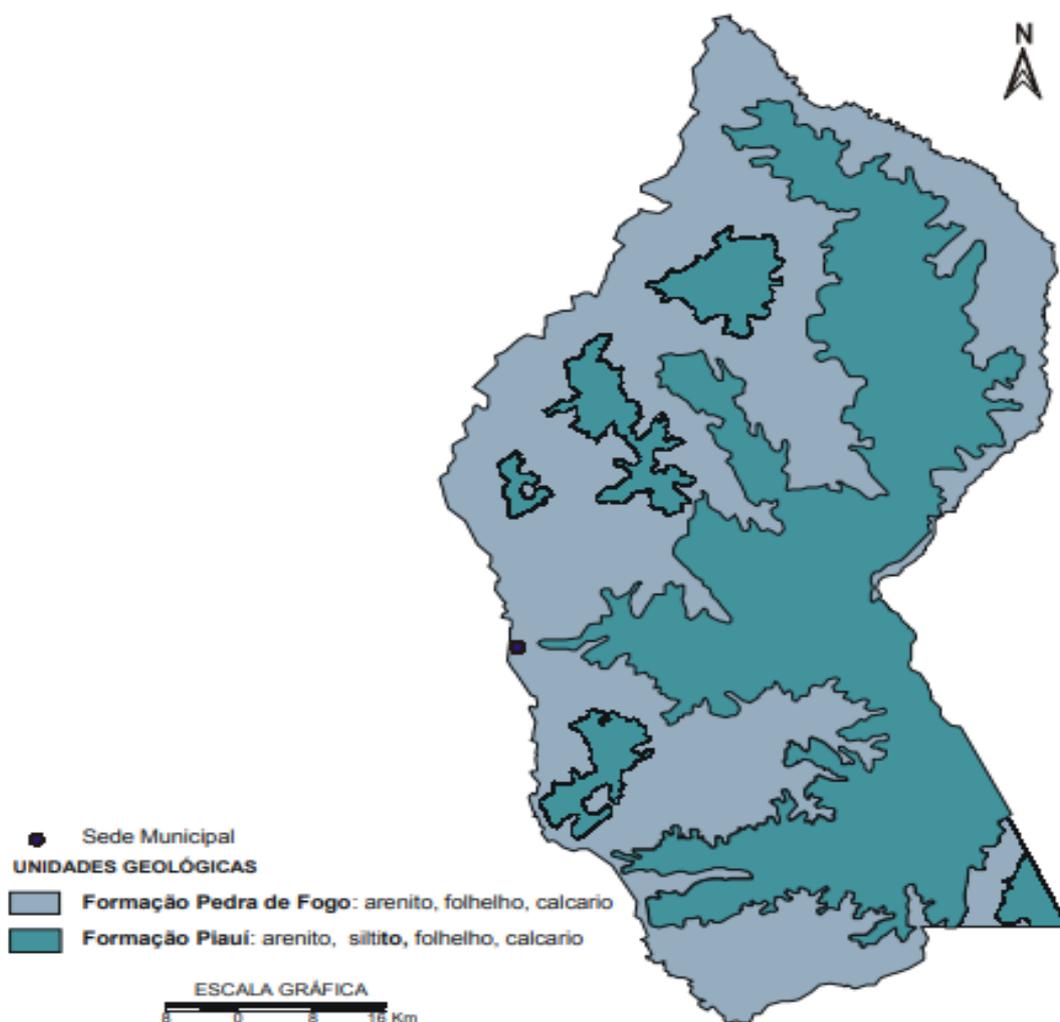


Figura 4 - Esboço geológico do município de Santa Filomena-PI.

Fonte: CPRM – Estudos Geológicos do Brasil.

5.5.2.4 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando área de 330.285 km², e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará.

Os principais curso d'água que drena o município são os rios Uruçuí-Preto e Paraim, além dos riachos Matões, São Francisco, da Taboa, dos Bois e Buritizinho.

Figura 5 -

5.6 Meio Biótico

5.6.1 Flora

Para o levantamento fitossociológico da vegetação foi adotado o método de parcelas. Onde foram implantadas 36 unidades de amostragem de 10,00 x 20,00m (200,00m²), alocadas com bússola de precisão e trena de 50,00m. Cada parcela foi delimitada através de quatro hastes de madeira de um metro de altura, com as extremidades pintadas de vermelho para melhor visualização no campo e cercada com cordoalha de poliéster (Foto 10 e Figura 6). As coordenadas geográficas foram coletadas em uma das hastes fincadas, com o uso de um receptor GPS.

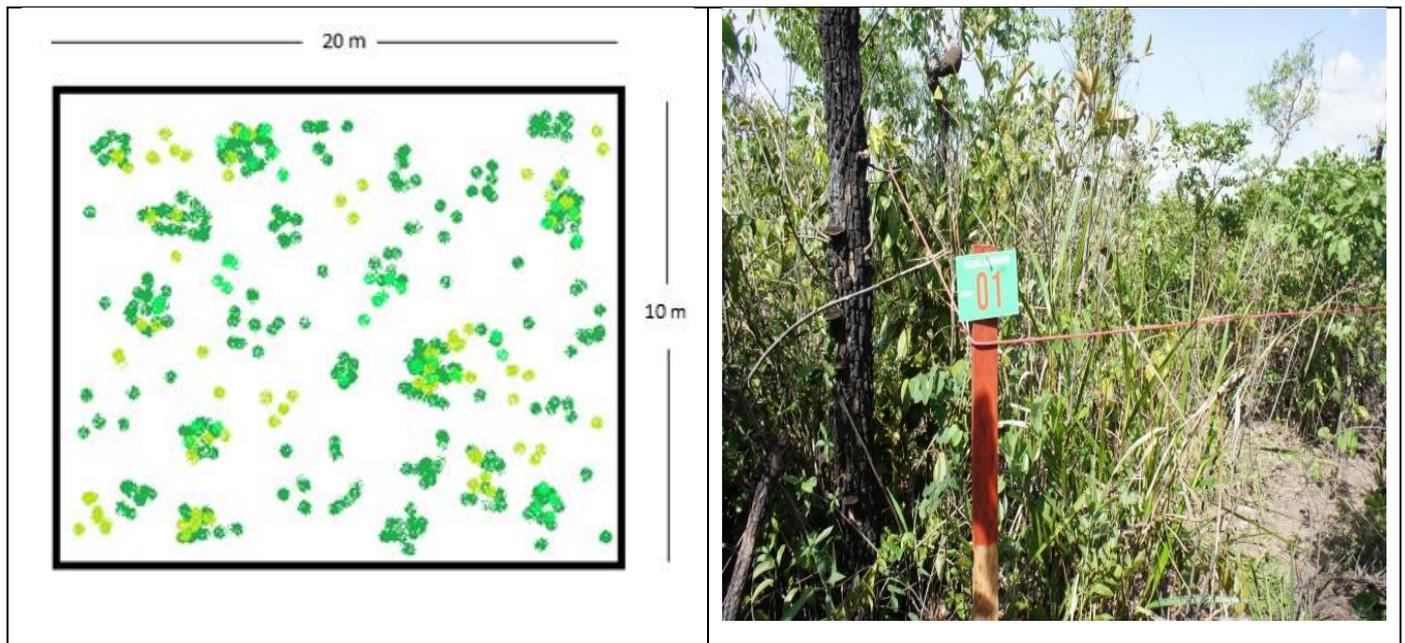


Figura 6 e Foto 10- Montagem da unidade amostral

A escolha pelo método de parcelas deu-se em função do mesmo permitir correlações mais estreitas da vegetação com os fatores abióticos atuantes na área, fornecendo subsídios para o entendimento da distribuição espacial das espécies amostradas, dos diferentes estágios sucessionais e dos processos atuantes.

A marcação das unidades amostrais foi realizada em duas campanhas, a primeira entre os dias 26 a 27 de outubro. O número de unidades amostrais foi estabelecido em função da extensão da área e da heterogeneidade da vegetação.

Para efeito de amostragem, foram considerados os indivíduos lenhosos, encontrados dentro das unidades amostrais, que se individualizaram e possuíam ao nível do solo um diâmetro mínimo de três centímetros, selecionados através de um gabarito de madeira, desconsiderando os subarbustos, palmeiras acaules e bromélias.

Todos os indivíduos das amostras receberam um número etiquetado com plaquetas, numeradas em ordem crescente (Foto 11). As medidas de perímetro ao nível do peito foram efetuadas com fita métrica de 1,50m (Foto 12). As medidas de altura do fuste e altura total foram feitas utilizando-se de uma haste de altura graduada com um total de seis metros, somado a altura da pessoa responsável pelo registro.



Foto 11 e Foto 12 - Montagem da unidade amostral.



Foto 13 - Materiais de campo utilizados no Levantamento Florístico e Fitossociológico.

Foram anotados em fichas fitossociológicas os seguintes dados:

- Número do indivíduo;
- Nome vulgar e/ou científico;
- Perímetro ao nível do solo;
- Altura do fuste;
- Altura total;
- Coordenadas de localização da parcela.

Na análise da organização comunitária foram calculados parâmetros gerais como densidade total, área basal total, alturas e diâmetros médios e máximos e parâmetros de frequência, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura para cada espécie (RODAL *et al*, 1992).

Para efeito de cálculo, foi utilizado o *software* Mata Nativa, versão 4.4. A identificação botânica foi realizada, através da morfologia comparada, com auxílio de lupas estereoscópicas, chaves de identificações e bibliografia especializada. As espécies serão organizadas por famílias, segundo o sistema de Cronquist (1998). A grafia dos gêneros e epítetos específicos e a autoria das espécies foram verificadas através de bibliografia especializada.

5.6.1.1 Análise integrada das áreas de amostragem da vegetação

Foram demarcadas 10 unidades de amostragem da vegetação contemplando uma área fixa e 0,4 ha de área inventariada, um total de 319 indivíduos, distribuídos em 14 espécies e 8 famílias. A vegetação presente na área da MCM MINERADORA DE CALCARIO MATAS LTDA apresentou pouca diversidade, dossel baixo, aberto e descontínuo, sendo que os indivíduos emergentes alcançaram apenas 16 metros de altura (Foto 14).



Foto 14 – Aspecto geral da vegetação na MCM MINERADORA DE CALCARIO MATAS LTDA.

O solo possui textura arenosa, com muita quantidade de matéria orgânica e serapilheira. Existe estrato graminóide típico do Cerrado, referente à presença de capim-

agreste. Foi notado sinal de fogo nos troncos das árvores e a presença de árvores mortas em pé (Foto 15).



Foto 15 – Aspecto geral do estrato inferior da vegetação.

Constata-se que a área estudada apresenta uma vegetação secundária com aspecto arbóreo aberta, formada por nanofanerófitas e microfanerófitas, bem como baixa área basal.

As espécies mais representativas foram Capitão-de-Campo (*Callisthene fasciculata*) - Vochysiaceae), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Tingui (*Magonia pubescens* - Sapindaceae), Pereira (*Aspidosperma pyriforme* – Apocynaceae) e, Umbiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* - Mavaceae).

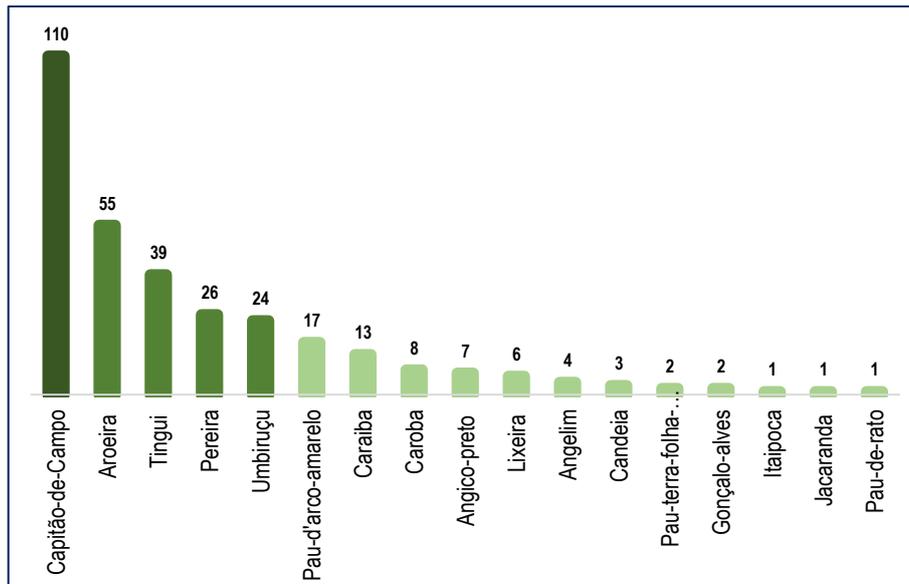


Figura 7 - Número de indivíduos por espécies mais representativas.

As espécies Capitão-de-Campo (*Callisthene fasciculata* - Vochysiaceae), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Tingui (*Magonia pubescens* - Sapindaceae), Pereira (*Aspidosperma pyrifolium* – Apocynaceae) e, Umbiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* -Mavaceae) representaram 67, 39 % de todas as espécies selecionadas nas amostras. As demais espécies juntas contemplaram um total de 63 indivíduos.

Quanto a volume em m³ por espécie destacaram-se principalmente em função dos valores mais expressivos as espécies Capitão-de-Campo (*Callisthene fasciculata* - Vochysiaceae), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Tingui (*Magonia pubescens* - Sapindaceae). Os valores são apresentados na Figura 8.

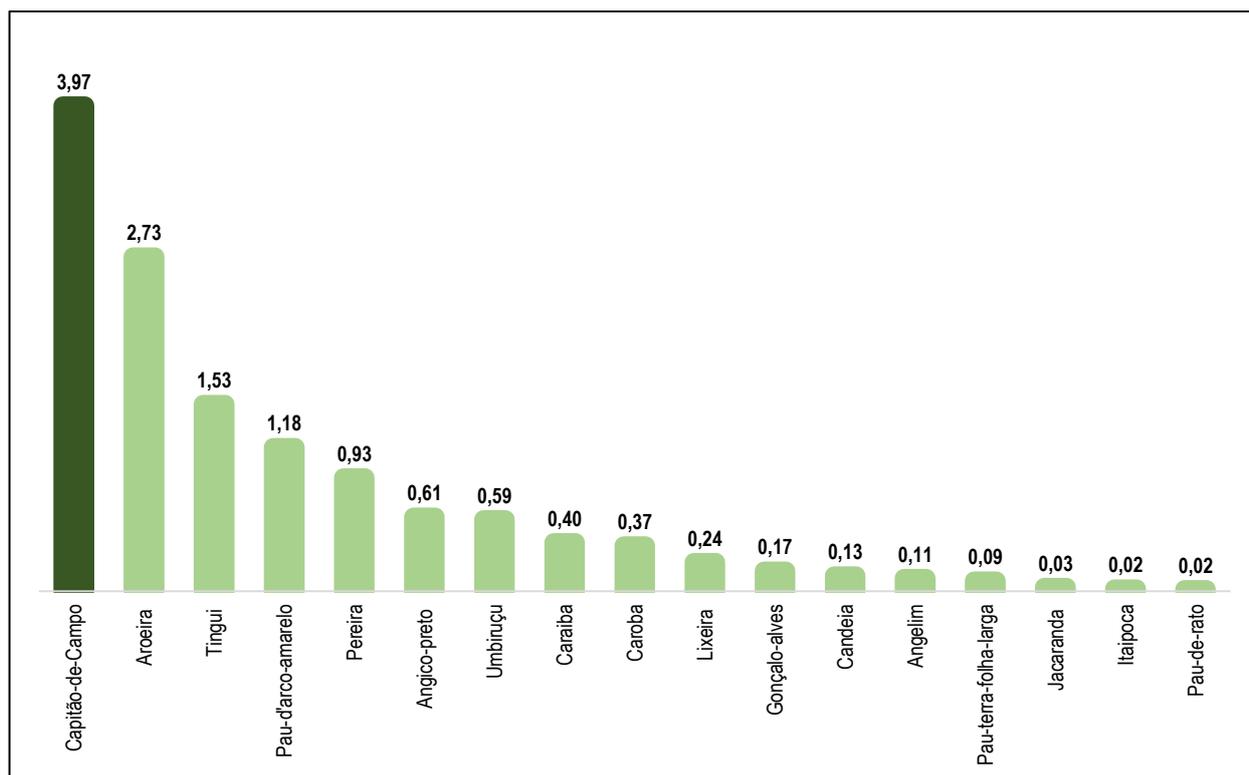


Figura 8 – Volume em m³ por espécie.

Quanto aos valores referente a altura, as espécies Aroeira e Pau d´arco amarelo se destacaram-se apresentando alturas máximas entre 16 e 14 metros, conforme demonstrado na Figura 9 disposta a seguir.

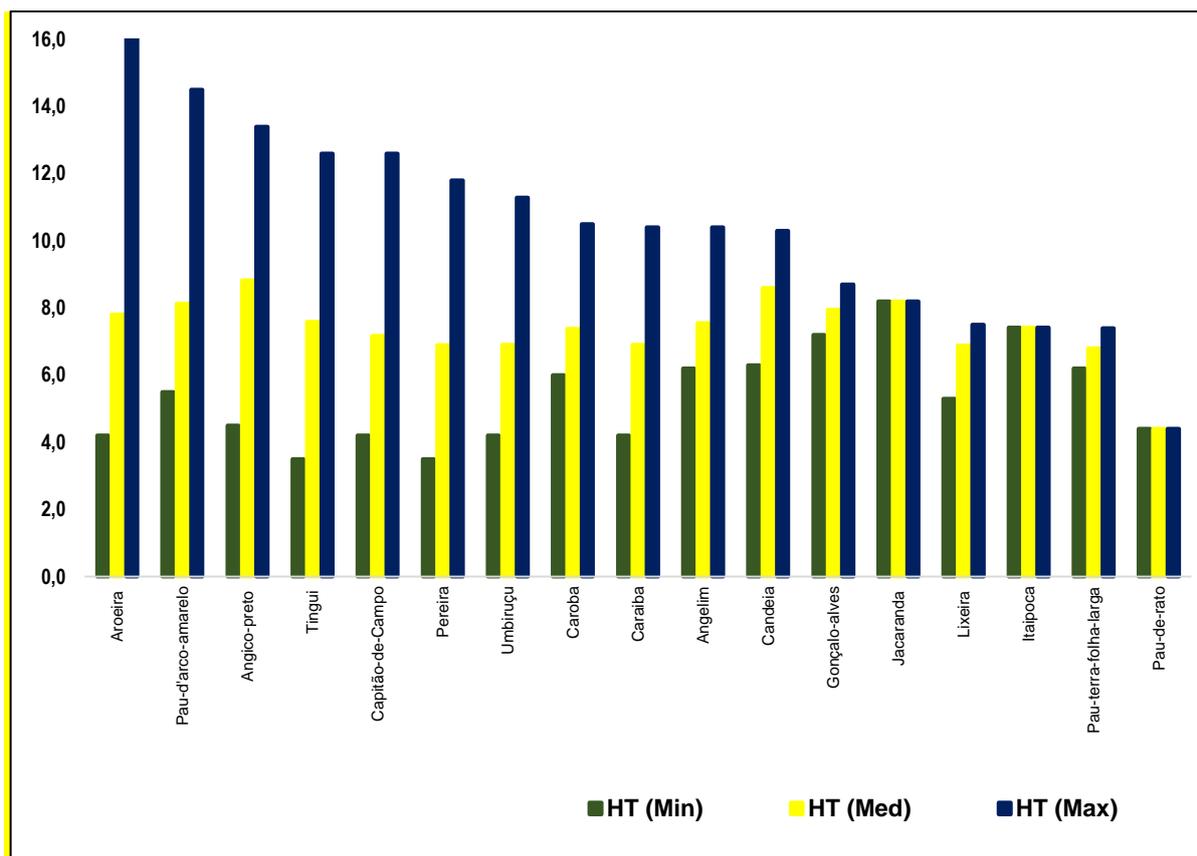


Figura 9 - Valores das alturas encontradas

Estrutura Horizontal

As estimativas dos parâmetros referentes à estrutura horizontal incluem aspectos relacionados à frequência, densidade, dominância, além dos índices do valor de importância e do valor de cobertura de cada espécie.

Capitão-de-Campo (*Callisthene fasciculata*) - Vochysiaceae), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Tingui (*Magonia pubescens* - Sapindaceae), foram as espécies mais importantes segundo o Valor de Importância. Esses resultados estão relacionados à distribuição mais abrangente dessas espécies e dos valores biométricos que as mesmas possuem.

Na tabela 7, são apresentados os dados da estrutura horizontal referentes a uma população de 319 indivíduos, inventariados em dez áreas amostragem da vegetação distribuídos na MCM MINERADORA DE CALCARIO MATAS LTDA.

Tabela 7 – Parâmetros quantitativos das áreas de amostragem da vegetação.

Espécie	N	U	AB (m ²)	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	YC	YC (%)	VI	VI (%)
Capitão-de-Campo	110	10	7,524	275	34,48	100	14,9	9,4	31,5	66,0	33,0	80,9	27,0
Aroeira	55	8	4,524	137,5	17,24	80	11,9	5,7	18,9	36,2	18,1	48,1	16,0
Tingui	39	10	2,828	97,5	12,23	100	14,9	3,5	11,8	24,1	12,0	39,0	13,0
Pau-d'arco-amarelo	17	6	1,807	42,5	5,33	60	9,0	2,3	7,6	12,9	6,4	21,9	7,3
Umbiruçu	24	6	1,232	60	7,52	60	9,0	1,5	5,2	12,7	6,3	21,6	7,2
Pereira	26	4	1,772	65	8,15	40	6,0	2,2	7,4	15,6	7,8	21,5	7,2
Angico-preto	7	5	0,957	17,5	2,19	50	7,5	1,2	4,0	6,2	3,1	13,7	4,6
Caroba	8	4	0,677	20	2,51	40	6,0	0,8	2,8	5,3	2,7	11,3	3,8
Caraiba	13	2	0,818	32,5	4,08	20	3,0	1,0	3,4	7,5	3,7	10,5	3,5
Lixeira	6	2	0,459	15	1,88	20	3,0	0,6	1,9	3,8	1,9	6,8	2,3
Angelim	4	2	0,222	10	1,25	20	3,0	0,6	1,9	3,1	1,6	6,1	2,0
Candeia	3	2	0,233	7,5	0,94	20	3,0	0,3	1,0	1,9	1,0	4,9	1,6
Gonçalo-alves	2	2	0,286	5	0,63	20	3,0	0,4	1,2	1,8	0,9	4,8	1,6
Pau-terra-folha-larg	2	1	0,173	5	0,63	10	1,5	0,2	0,7	1,4	0,7	2,8	0,9
Jacaranda	1	1	0,062	2,5	0,31	10	1,5	0,1	0,3	0,6	0,3	2,1	0,7
Itaipoca	1	1	0,042	2,5	0,31	10	1,5	0,1	0,2	0,5	0,2	2,0	0,7
Pau-de-rato	1	1	0,042	2,5	0,31	10	1,5	0,1	0,2	0,5	0,2	2,0	0,7
Total Geral	319	10	797,5	100	100	14,93	29,85	100	200	100	300	100	100

Famílias mais representativas

O levantamento florístico contemplou representantes pertencentes a 07 famílias. A família Vochysiaceae representou 26 % do total de indivíduos selecionados no interior das amostras, seguido por Anacardiaceae com 14,5 %. As demais famílias botânicas contemplaram uma participação irrisória nos resultados. A representação esquemática das principais famílias encontradas nas áreas de amostragem da vegetação está representada na figura 15.

A elevada distribuição das espécies de Capitão-do-campo (*Callisthene fasciculata*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), determinaram a supremacia das famílias Vochysiaceae e Anacardiaceae.

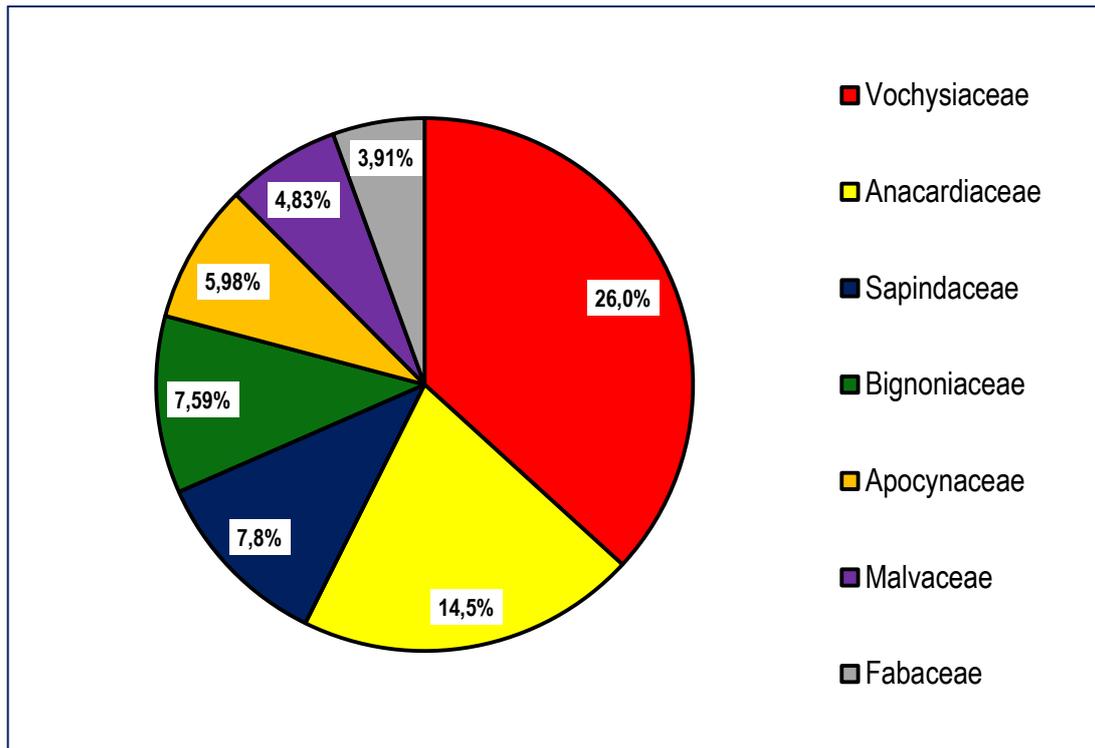


Figura 10 - Famílias mais representativas das áreas de estudo.

Distribuição Geral das Espécies por Parcela

O Capitão-do-campo (*Callisthene fasciculata*) e Tingui (*Magonia pubescens*) foram as espécies com maior distribuição espacial estando presente nas 10 unidades amostrais, seguido por Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), encontrada em 8 unidades amostrais respectivamente.

A distribuição das espécies por unidade amostral está apresentada na Figura 11.

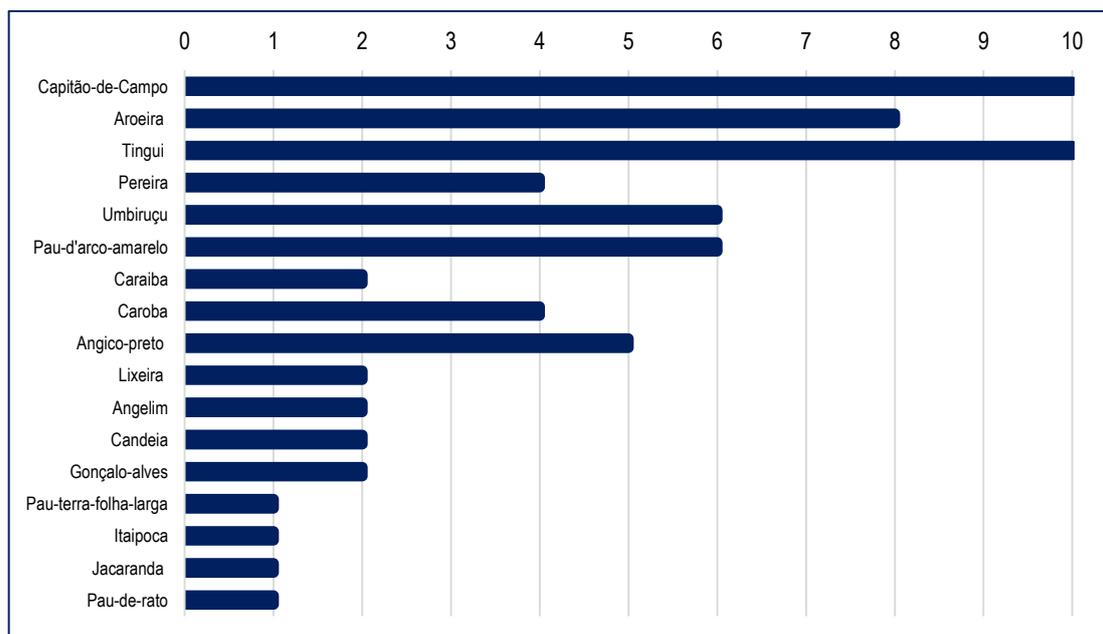


Figura 11- Distribuição das espécies por unidade amostral.

Suficiência de Amostragem

A curva espécie-área ou curva de suficiência de amostragem é um recurso amplamente utilizado para correlacionar o número de espécies inéditas com a quantidade de unidades amostrais implantadas.

Sua principal aplicação é na definição do esforço amostral, admitindo-se que o mesmo é suficiente para contemplar a diversidade do local quando a curva não apresentar mais um crescimento pronunciado, ou ficar completamente horizontalizada.

Nas amostras realizadas no interior da área da MCM MINERADORA DE CALCÁRIO MATAS LTDA, contemplando um total de dez parcelas, a curva de suficiência de amostragem apresentou tendência à estabilização a partir da parcela seis, permanecendo completamente estabilizada até a parcela dez, conforme apresentado na figura 12.

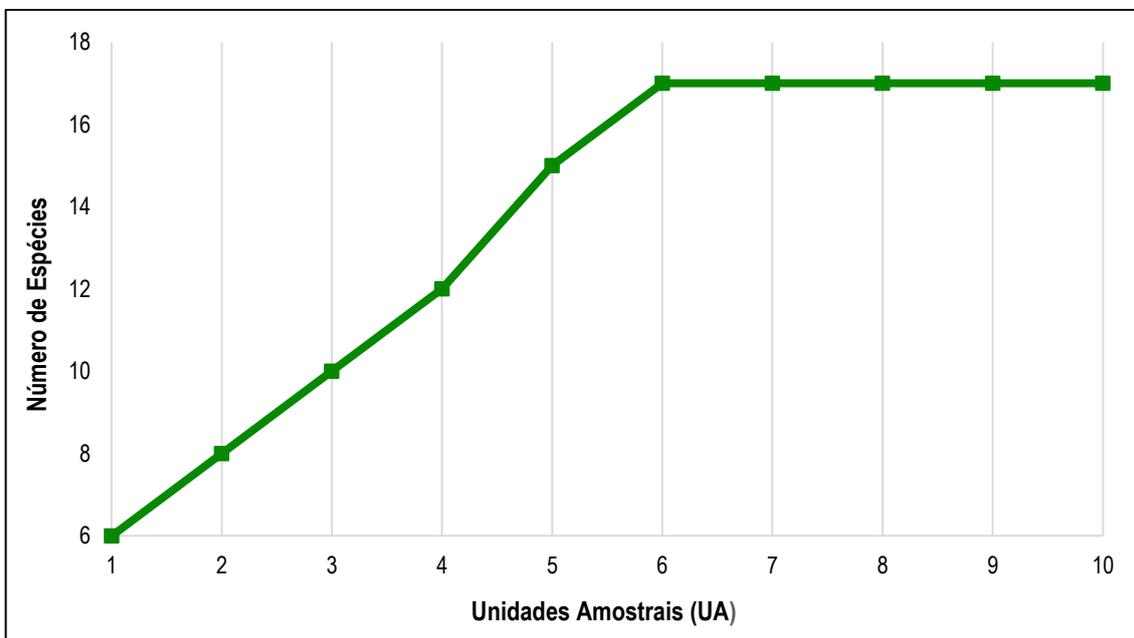


Figura 12- Curva de suficiência de amostragem da vegetação

A estabilização da curva de suficiência de amostragem indica que o esforço amostral demandado e a quantidade de áreas implantadas foram suficientes para contemplar a biodiversidade da vegetação existente no local.

A curva foi elaborada em ordem direta de acordo com o surgimento de novas espécies a medida que foram implantadas novas parcelas.

Principais Espécies da Flora Encontradas no Estudo

Entre as espécies mais representativas da flora encontradas no estudo realizado na Fazenda Mundo Novo, destacaram-se principalmente: Capitão-de-Campo (*Callisthene fasciculata*) - Vochysiaceae), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Tingui

(*Magonia pubescens* - *Sapindaceae*), Pereira (*Aspidosperma pyrifolium* – *Apocynaceae*) e, Umbiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* - *Mavaceae*). dentre outras.

Entre as espécies identificadas a Aroeira é a que possui maior importância econômica. A espécie possui uma madeira de alta resistência e durabilidade sendo muito apreciada para uso em construções, além do seu uso medicinal que muito difundida na região.

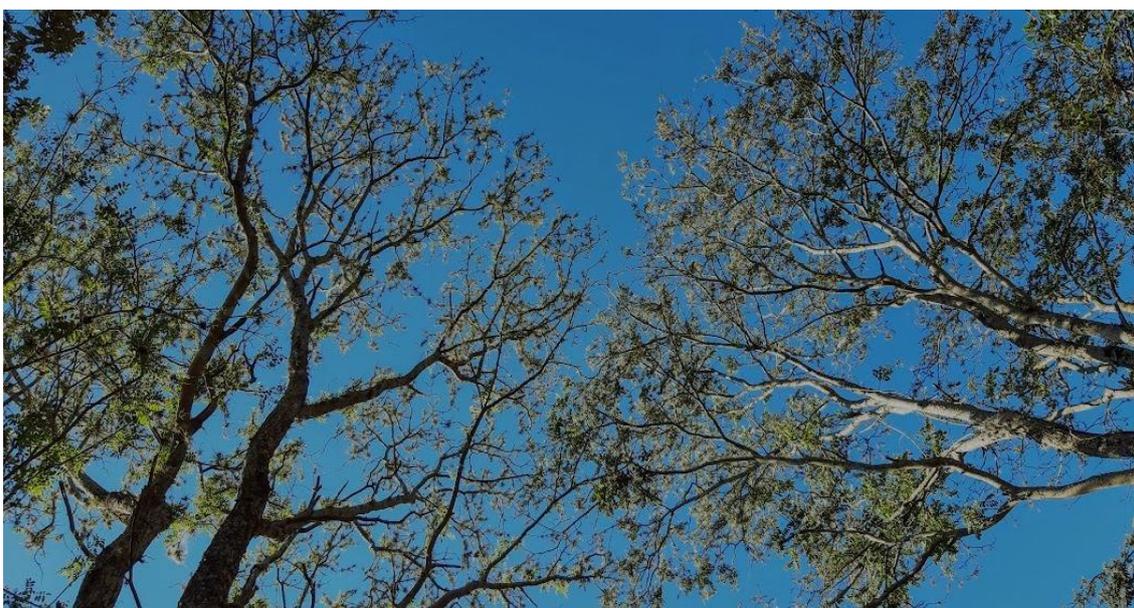


Foto 15. (*Myracrodruon urundeuva* - *Anacardiaceae*)

Espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção

A identificação de espécies raras e ameaçadas de extinção nas formações vegetais existentes na área de implantação do empreendimento baseou-se na Lei n.º 3.888, de 26 de setembro de 1983, da legislação do estado do Piauí, bem como na Portaria de nº 37-N, de 3 de abril de 1.992, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, intitulada Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção e na Instrução Normativa sem número de setembro de 2008, do Ministério do Meio Ambiente. Após consulta constatou que Pequi (*Caryocar coriaceum*) é a única espécie que se enquadra na situação de ameaçada de extinção.

5.6.2 Procedimentos técnicos da supressão vegetal

A supressão de vegetação para liberação das áreas de intervenção deverá ser realizada preferencialmente com método semi-mecanizado, baseado em corte com motosserra. Eventualmente poderá ser utilizado métodos mecanizados, em situações onde seja tecnicamente viável do ponto de vista de resgate de fauna e flora. Em situações específicas como em acessos e locais de infraestrutura, onde será necessária a destoca de raízes e tocos, será adotado o método mecanizado, prevendo o uso de trator de esteira com lâmina.

Simultaneamente à supressão propriamente dita, deverá ser realizado o resgate de germoplasma vegetal; e os procedimentos de proteção à fauna silvestre. Antes da supressão propriamente dita deverá ser feita a demarcação topográfica dos limites de desmatamento, a fim de evitar interferências desnecessárias à vegetação adjacente.

Após a derrubada da vegetação, o material lenhoso gerado deverá ser seccionado e separado conforme sua dimensão e uso futuro, e armazenado para destinação final.

A destinação do material vegetal com valor comercial poderá ser através de: licitações para a venda da madeira, mourões e lenha; doação para comunidades ou entidades locais; inserção como componente na negociação com os proprietários a serem indenizados; e inserção como parte da remuneração das empreiteiras responsáveis pela supressão vegetal.

O material lenhoso que não for viável sua comercialização poderá ser disposto para decomposição no limite da área de supressão ou poderá ser queimado mediante queima controlada para reduzir o material combustível susceptível a incêndios.

O empreendedor ficará responsável pelo cadastro no Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (SISFLORA), integrado ao Sistema de Cadastro de Consumidores de Produtos Florestais (CCSEMA), caso a destinação final do material lenhoso exija o transporte externo às obras e propriedades afetadas.

5.6.2.1 Procedimentos para empilhamento do material lenhoso

O empilhamento será realizado de maneira que favoreça o trânsito de máquinas entre as pilhas e a uma distância e altura segura para evitar a propagação de possíveis incêndios e acidentes com os trabalhadores envolvidos. Esta prática também facilitará a cubagem deste material para fins de emissão da documentação para transporte.

As toras serão empilhadas de maneira segura e que não ocorra o rolamento das mesmas. Para isso deverão ser dispostas com suportes (calços) e umas sobre as outras de forma que ocorra o travamento entre elas, impossibilitando qualquer movimentação.

O material destinado à energia (lenha e carvão), os quais deverão ter comprimento máximo de 1,0 m, serão agrupados em pilhas de 2,0 m de altura por 10,0 m de comprimento, com distância de 3,0 entre pilhas.

Cronograma de exploração

A seguir é apresentada a estimativa do cronograma de operações das atividades e operações envolvidas com a supressão de vegetação.

Cronograma geral das atividades de supressão de vegetação

Atividade	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construção do canteiro central												
Construção de viveiro temporário para recebimento do germoplasma resgatado												
Elaboração de estratégia de desmatamento												
Marcação topográfica das áreas de desmatamento												
Treinamento de pessoal												
Afugentamento e resgate da fauna												
Resgate de germoplasma												
Melhorias dos acessos locais existentes												
Construção dos acessos inexistentes (caso necessário)												
Desmatamento em áreas susceptíveis à erosão												

5.6.3 Fauna

A metodologia utilizada para identificação da fauna consistiu basicamente na visualização direta, considerando os vestígios, tocas e ninhos (mateiros), incursões na mata.

A ornitofauna foi utilizada como principal indicador biológico da integridade ambiental, porque historicamente vem sendo utilizada em trabalhos do gênero e se mostrou eficiente. O conhecimento taxonômico das aves é muito mais avançado do que os demais grupos da fauna, podendo a identificação ser feita muitas vezes pela simples observação, audição do canto e entrevistas realizadas com diversos moradores, no que diz respeito às pessoas de alguma experiência relacionada à fauna nativa. As entrevistas foram conduzidas, de modo a não induzir os entrevistados a incluir animais específicos na lista, mais sim buscando a verificação e conferência de detalhes que nos permitissem confirmar a presença de determinada espécie na área. Todavia, a entrevista com moradores, mateiros e trabalhadores da região, nos deram subsídios para a elaboração de uma lista com as principais espécies.

Tabela 8. Avifauna (Aves)

NOME VULGAR	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
Bem-te-vi	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratu</i>
Caburé	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>
Corujinha	Strigidae	<i>Otus choliba</i>
Ema	Rheidade	<i>Rhea americana</i>
Gaviãozinho	Accipitridade	<i>Gampsonyx swainsonii</i>
Gavião-carrapateiro	Falconidae	<i>Mivalgo chimachima</i>
Juriti	Columbidae	<i>Leptotila varreauxi</i>
Papagaio Verdadeiro	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>
Rolinha Fogo Pagou	Columbidae	<i>Scardafella squamata</i>
Seriema	Caramidae	<i>Coriama cristala</i>
Bacural	Caprimuljidae	<i>Podager nacunda</i>
Rolinha	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>
Anu-branco	Cuculidae	<i>Guira guira</i>
Alma-de-gato	Cuculudae	<i>Piaya cayama</i>

Joao-de-barro	Dedrocolaptidae	<i>Fumaris rufus</i>
Carcará	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>
Jandaia	Psittacidae	<i>Aratinga selstitalis</i>

Fonte: Pesquisa em campo.

Tabela 9. Herpetofauna (Repteis)

NOME VULGAR	FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO
Coral Falsa	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Cascavel	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>
Jararaquinha	Viperidae	<i>Bothrops inglesi</i>
Carambolo	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>
Camaleão	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>
Cobra Verde	Colubridae	<i>Philodryas olfersii</i>
Cobra de Cipó	Colubridae	<i>Philodryas serra</i>

Fonte: Pesquisa em campo.

Tabela 10 . Mastofauna (Mamíferos)

NOME VULGAR	FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO
Guariba	Cedidae	<i>Alouatta belzebul</i>
Guaxinim	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>
Lobo guará	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
Preá	Cavidae	<i>Cavia aperea</i>
Raposa	Canidae	<i>Cerdocyon vetulus</i>
Tamanduá	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>
Tatu peba	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>
Veado catigueiro	Cervidae	<i>Mazana simplicicornis</i>
Cutia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>
Caititu	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>
Onça-parda (suçuarana)	Felidae	<i>Puma concolor</i>
Gambá	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>

Fonte: Pesquisa em campo.

Considerando os recurso hídricos de superfície existentes no município é principalmente Rios Riachão, apresentamos a lista a seguir, com as principais espécies de peixes ocorrentes nas imediações da área onde está situado o empreendimento de acordo com moradores e trabalhadores locais.

Tabela 11. Ictiofauna (Peixes).

NOME VULGAR	FAMILIA	NOME CIENTIFICO
Cará	Cichlidae	<i>Geophagus sp</i>
Piau	Characidae	<i>Leporinus obtusidens.</i>
Traira	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
Mandí	Pimelodidae	<i>Pimelodus sp</i>

Fonte: Pesquisa em campo.

Espécies Animais Raras e Ameaçadas de Extinção

Na tabela 10, contempla as espécies que embora ainda ocorram na região, suas populações estão sendo reduzidas, principalmente devido à caça predatória, modificação dos seus habitats e as queimadas anuais.

A relação a seguir, descreve os animais possíveis na AII, indicados como ameaçados de extinção, devido a modificação pelo homem de seu habitat original ou pela caça indiscriminada, levantada com base na portaria de nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, intitulada lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

Tabela 12. Espécies animais raras e ameaçadas de extinção.

NOME VULGAR	FAMILIA	NOME CIENTIFICO
Guariba	Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>
Lobo-Guará	Canidae	<i>Chrisocyon brachyurus</i>
Tamanduá	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
Tatu-Bola	Dasypodidae	<i>Tolypeutes tricinctus</i>
Jacú	Anacardiaceae	<i>Penelope jacucaca</i>
Onça Sussuarana	Felidae	<i>Felis concolor</i>
Veado	Cervidae	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>

Fonte: IBAMA e RNR.

A interpretação dos dados quali-quantitativos considerando os parâmetros de: espaçamento, diâmetros, alturas escassez de espécies e fisionomia de cerrado sujo; concluiu-se que a arquitetura da vegetação apresenta-se em cerrado baixo.

A fauna do ecossistema local comparada com outras regiões do cerrado dos municípios próximos apresentou dominância das espécies de avifauna (aves) como emas, periquitos, papagaio, gaviões e seriemas, que indicam a qualidade ambiental local. Os mamíferos e reptéis em função dos hábitos foram catalogados por visualização, comparação dos vestígios e informações dos moradores circunvizinhos que transitam pela área. refugio

A fauna da área da fazenda é caracterizada de cerrado e a importância da conservação das áreas de reservas tem como objetivos o cumprimento da legislação ambiental, educação ambiental, proteção às espécies da biodiversidade local, banco de germoplasmas para facilitar o repovoamento das áreas antropizadas no processo de sucessão ecológica, testemunho das espécies da flora local. Assim como, proteção, refugio para espécies da fauna.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos ambientais é efetuada com a relação dos componentes do sistema ambiental, identificados no diagnóstico ambiental; e com a identificação das ações do empreendimento, tomadas do projeto. Segue-se com a Metodologia de Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais, tomando por base o método matricial, com descrição de suas fases e etapas; a identificação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento sobre o ambiente, realizado na forma de uma descrição; e faz uma Avaliação dos Impactos Ambientais, na forma textual; e ainda exhibe a matriz de avaliação dos impactos ambientais, em anexo.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis na área de influência funcional do empreendimento, este EIA segue basicamente em duas fases. A primeira fase apresenta identificação e avaliação dos impactos ambientais, sendo desenvolvida nas seguintes etapas:

1ª) Identificação de todas as ações das fases de estudos e projetos, implantação e operação do empreendimento, incluindo ainda como parte do empreendimento os planos de controle e monitoramento e identificação dos componentes do sistema ambiental da área de influência do estudo;

2ª) Identificação e descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento sobre o ambiente.

A segunda fase, faz uma análise dos resultados da avaliação dos impactos ambientais apresentados na primeira fase, compreendendo as seguintes etapas:

- a) Avaliação matricial dos impactos ambientais;
- b) Análise da avaliação dos impactos ambientais.

A identificação dos componentes pertencentes às ações do empreendimento e ao sistema ambiental do universo estudado, foi possível a partir da elaboração de duas listagens, onde na primeira são dispostos os componentes do projeto proposto para a área, e na segunda, são listados os componentes do sistema ambiental, constando dos parâmetros susceptíveis de alteração da qualidade ambiental em função das características do projeto a implantar e operar.

O procedimento metodológico para a estruturação dessas listagens foi desenvolvido da seguinte forma:

a) Levantamento das ações potencialmente impactantes decorrentes do empreendimento, envolvendo as fases de Estudos e Projetos, de Implantação, e de Operação, constantes do projeto básico, além das ações dos Planos de Controle e Monitoramento Ambiental, inclusive com a descrição de cada uma das ações. Este procedimento decorre de uma análise crítica das características do empreendimento e da sua evolução, em face da possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos.

b) Levantamento dos componentes do sistema ambiental, da área de influência funcional (área de influência direta e área de influência indireta), susceptível de alterações, levando-se em consideração os meios físico, biológico e sócio-econômico.

Estes componentes foram selecionados tomando-se como base a caracterização e o diagnóstico do sistema ambiental apresentado no diagnóstico ambiental, e principalmente pelas conclusões das visitas técnicas a área do empreendimento e de entorno, realizadas para a elaboração dessa avaliação dos impactos ambientais.

6.1 Metodologia

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento sobre o sistema ambiental que o comporta, será utilizado o Método Matricial. Esse método proporciona o disciplinamento na pesquisa de possibilidades de impactos. A matriz de correlação "causa x efeito" aqui apresentada, foi elaborada tomando-se como base o método de Leopold *et al* (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo (DOTE SÁ & OLÍMPIO, 1991). Os componentes do empreendimento em todas as suas fases (ações impactantes), são dispostos no eixo horizontal - linhas, enquanto os parâmetros do sistema ambiental da área de influência funcional (elementos impactados), são dispostos no eixo vertical – colunas.

O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado na Figura 5.

Figura 13. Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação “causa x efeito”.

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL AÇÕES DO EMPREENDIMENTO				PARÂMETRO Yj DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)				
COMPONENTE Xi DO EMPREENDIMENTO (AÇÃO IMPACTANTE)				QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO Xi,Yj				

Para o presente estudo, o impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas, causada pelas ações do ações estas que possam afetar direta ou indiretamente um ou mais dos parâmetros que o compõem o meio físico, biótico, ou sócio econômico considerados na matriz de correlação “causa x efeito”.

Cada célula matricial é dividida em quatro quadrículas, para valoração dos atributos - Caráter, Magnitude, Importância e Duração - do impacto considerado, que serão apostos nas células onde o cruzamento das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidade de produzirem impactos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos.

A Tabela 13 apresenta o conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim com a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁTER	Benéfico Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+

<p>Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>Adverso Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado</p>	<p>-</p>
<p>MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>Pequeno Quando a variação do valor dos indicadores inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.</p>	<p>P</p>
	<p>Médio Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p>	<p>M</p>
	<p>Grande Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>	<p>G</p>
<p>IMPORTÂNCIA Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência como meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.</p>	<p>Não significativa A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente em relação aos demais impactos, não implica na alteração da qualidade de vida.</p>	<p>1</p>
	<p>Moderada A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.</p>	<p>2</p>
	<p>Significativa A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta, perda quando adverso, ou ganho quando benéfico, sobre a qualidade de vida.</p>	<p>3</p>
<p>DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.</p>	<p>Curta Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.</p>	<p>C</p>
	<p>Intermediária</p>	<p>I</p>
	<p>Longa</p>	<p>L</p>

A célula matricial comportará os tributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o Caráter; no esquerdo inferior, a Magnitude; no direito superior a Importância; e no direito inferior, a Duração, como é ilustrado a seguir.

CARÁTER	IMPORTÂNCIA
MAGNITUDE	DURAÇÃO

Dessa forma, um impacto de caráter benéfico, de grande magnitude, de importância significativa, e de média duração é representado pela configuração:

+	3
G	L

Para aqueles impactos investigados, mas que não podem ser de imediato qualificados como benéficos ou adversos, uma vez que o caráter dependerá de fatores ainda desconhecidos ou não definidos, ou aqueles cuja ocorrência não permite uma previsão exata, será considerado o atributo caráter indefinido. Os impactos de caráter indefinido serão representados pelo símbolo (\pm) no campo correspondente da célula matricial. As quadrículas correspondentes a magnitude, importância e duração, dos impactos indefinidos serão preenchidas com o numeral zero.

No sentido de propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos serão utilizadas as cores verde, vermelha e amarela, para destacar as células matriciais onde foram identificados, respectivamente, os impactos de caráter benéfico, de caráter adverso, e de caráter indefinido. As tonalidades escura, média e clara, das cores verde e vermelha correspondem, respectivamente, à magnitude grande; média e pequena do impacto ambiental.

No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos parâmetros ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impactos tenha sido analisada

para todas as células, sendo indicando, desde já, que a possibilidade de impacto foi considerada mas foi descartada.

Para descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento sobre o sistema ambiental, são utilizados os valores apostos nas células da matriz de correlação “causa x efeito”, e cada impacto identificado será enunciado e comentado sob a ótica ambiental, fazendo-se referência a sua localização na estrutura matricial a partir das linhas (ações geradas pela existência do empreendimento) e apresentadas individualmente para cada um dos meios (físico, biológico e sócio-econômico) e por fase do empreendimento (Preliminar, Implantação, Operação).

Esse sistema de avaliação é compatível com o Termo de Referência emitido pela SEMAR e se enquadra com perfeição à legislação brasileira que foi parcialmente baseada nos princípios da matriz de Leopold (op. cit.), como se observa seguindo os ditames da Resolução CONAMA 01/86, discriminada em seu artigo 6º:

“Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas”:

“II. Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais”.

6.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

6.2.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico

De acordo com as atividades previstas para a implantação e operação deste empreendimento, foram identificados os seguintes impactos ambientais que poderão ocorrer no meio natural:

Solo

Produção de ruídos e vibrações

Na fase de exploração do minério, serão utilizados explosivos para o desmonte das rochas.

AÇÕES GERADORAS: desmembramento da rocha; desmonte.

Produção de resíduos sólidos

Nas fases de implantação e operação do projeto, serão gerados resíduos sólidos, tais como restos de árvores, materiais de uso pessoal dos operários (copos descartáveis, latas de bebidas), dentre outros. Estes tipos de resíduos, quando depositados em locais inadequados, podem causar danos ao meio ambiente, como poluição visual, poluição do solo e riscos de acidentes com animais domésticos e silvestres.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento; catação manual de raiz; transportes.

Processos Erosivos

O processo terá início com a retirada da cobertura vegetal, que resultará na exposição do solo às ações dos agentes erosivos naturais, como chuvas e ventos. Tais fatores, associados ao tráfego de veículos e máquinas, provocarão modificações na estrutura do solo, as quais, aliadas à compactação e ao encrostamento da superfície provocados pelos impactos das gotas de chuvas, dificultarão a infiltração da água, fazendo com que a mesma escorra superficialmente, provocando o início do processo erosivo laminar. Caso não sejam tomadas providências, como práticas conservacionistas, o processo tende a evoluir, podendo chegar à erosão em forma de sulcos ou em voçorocas.

A intensidade do processo erosivo está intrinsecamente ligada ao tipo de solo, às suas propriedades físicas, químicas e morfológicas e à sua localização na paisagem.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento

Compactação do solo

Nas fases de implantação e operação do projeto, o solo estará sujeito à compactação, devido principalmente ao uso intensivo de máquinas e implementos agrícolas.

AÇÕES GERADORAS: carregamento de materiais

Ar

Qualidade do ar

Durante as ações que fazem parte da implantação do projeto, está prevista a emissão de gases e material particulado. Os gases são oriundos de máquinas e veículos em operação, em que se destacam o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO₂) associados a material particulado (fuligem), além das queimadas de leiras realizadas para limpeza da área, após o desmatamento e catação de raízes.

A poeira é outro componente objeto de preocupação, não só aquela oriunda da fuligem dos escapamentos, mas também a emitida durante o desmatamento, a aração e gradagem, a construção de estradas de acesso e a construção de terraços, podendo provocar a dispersão de poeira fugitiva durante as operações acima citadas, caso não sejam adotadas as medidas necessárias para que tal fato não ocorra. Há perigo de danos à saúde dos empregados.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento; queima de leiras; transporte do mineral.

Circulação dos Ventos

O vento é de importância fundamental para diversas atividades humanas. No desenvolvimento das plantas, o vento facilita as trocas de calor, de dióxido de carbono e de vapor d'água entre a atmosfera e a vegetação. Contribui para ventilação na superfície das plantas, transporte de suprimentos de dióxido de carbono carregados às folhas, enquanto o vapor d'água e o calor são dissipados. O processo de polinização das flores depende diretamente do vento, precipitações e dos insetos.

Por outro lado, esse elemento meteorológico com intensidade é bastante temido, visto ser responsável por muitas catástrofes no mundo inteiro. Dentre os muitos prejuízos causados na agropecuária, podem-se destacar a quebra dos ramos e/ou das galhas das plantas, a erosão dos solos em áreas abertas, controle das queimadas e mortalidade de pequenos animais.

Além da intensidade do vento, deve-se dar atenção à sua direção predominante. A localização de proteção vegetal (quebra-ventos, tão úteis nas atividades agropecuárias), depende, principalmente, do conhecimento das direções predominantes do vento no local, portanto, a necessidade plenamente justificável do registro desse fenômeno no local do empreendimento.

AÇÕES GERADORAS: Supressão da vegetação.

Geomorfologia

Durante a execução do empreendimento, serão progressivamente alteradas as condições naturais da paisagem no local de implantação do projeto; a cada uma das etapas do processo serão provocadas e inevitavelmente sentidas relevantes mudanças visuais.

Após o término dos trabalhos, o projeto fará parte permanente da paisagem, alterando-a significativamente, já que implicará em sua transformação de paisagem natural a paisagem antropizada.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento; cavas.

6.3.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico

Fauna

Aumento da caça

A presença de um número maior de trabalhadores na implantação do projeto, principalmente nas etapas de desmatamento e catação manual de raízes, acarretará um aumento na perseguição de espécies da fauna local.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento , enleiramento.

Evasão da fauna e coleta de animais

A implantação do projeto acarretará a afugentação da fauna local para outros habitats, desde a etapa de desmatamento até as obras civis. Isso ocorrerá, dentre outros motivos, pelo desmatamento da área e pela presença de empregados, máquinas e veículos, os quais produzirão fortes alterações nos aspectos ambientais do local.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento.

Distruição de habitats

A supressão da vegetação necessária para a implantação do empreendimento levará ao desaparecimento de vários habitats e ao aumento da fragmentação, que acentua os dois impactos já descritos anteriormente. Em ambientes mais frágeis o desequilíbrio será maior e a evasão da fauna e morte de animais também será mais intensa. Os ambientes mais afetados serão os locais mais abrigados, refúgios íngremes e vales, que normalmente oferecem condições mais favoráveis para o abrigo, a reprodução e a alimentação de animais.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento.

Flora

Interferência em espécies protegidas por lei

Quando da implantação do empreendimento, expressiva área com cobertura vegetal será eliminada por conta do desmatamento.

A legislação federal regulamenta procedimentos para a derrubada de espécies protegidas, a exemplo do pequi, tucum e faveira de bolota, sendo permitido seu corte

apenas para empreendimentos de utilidade pública e de interesse social. Não é o caso do Empreendimento da Mineradora Matas.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento.

Fragmentação da vegetação

A abertura da área do projeto será feita através de desmatamento, realizado com correntão. Serão eliminados exemplares de várias espécies, além do fato de proporcionar a antropização de áreas com vegetação nativa até então bem conservadas. Com isto, haverá o aumento da fragmentação das formações vegetais e, por conseguinte, a diminuição da biodiversidade local.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento.

6.3.3 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico

Infraestrutura

Pressão sobre infraestrutura viária

Durante as fases de implantação e operação do projeto, face às peculiaridades das especificações técnicas desse tipo de obra, ocorrerá um expressivo incremento no transporte de material, equipamentos, insumos básicos à exploração e comercialização. Além do que, considerando a extensão do projeto, o tráfego de veículos com trabalhadores e materiais rumo a área de mineração será intenso, acarretando maior fluxo nas estradas existentes. Deve-se destacar também que, além do fluxo, o peso dos equipamentos pode ser prejudicial à infra-estrutura atual.

AÇÕES GERADORAS: aquisição de insumos e comercialização.

Nível de Vida

Mudança no cotidiano dos habitantes da região

Durante as fases de implantação e operação haverá um benefício significativo para os habitantes da região pois haverá uma contratação expressiva da mão-de-obra local e também deslocamento de pessoas de outros locais para a região do projeto e o movimento de veículos e máquinas transportando materiais, pessoas e equipamentos, podendo alterar o cotidiano dos moradores próximos.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra.

Riscos de acidentes com os empregados

Durante várias etapas dos processos de implantação e de operação do projeto, haverá riscos de acidentes com os empregados, podendo variar a gravidade do acidente entre pequenos cortes e a própria morte.

A operação de máquinas e equipamentos constitui-se em atividades de risco aos trabalhadores. O uso de detonadores explosivos, se não bem manuseados, pode acarretar sérios acidentes.

AÇÕES GERADORAS: desmatamento e enleiramento; desmonte da rocha.

Problemas de saúde com os empregados

Durante as fases de implantação e, principalmente, de operação do projeto, os empregados terão contato com materiais que, se não manuseados corretamente, poderão causar problemas de saúde.

AÇÕES GERADORAS: explosão de bancadas; partículas de poeira.

Economia

Geração de empregos diretos

Durante as fases de elaboração, implantação e operação do empreendimento, serão criados vários empregos diretos, envolvendo mão-de-obra especializada e não especializada. Essa última, de grande disponibilidade nos povoados e/ou municípios que circundam a área do projeto.

A criação de empregos temporários tem seu lado positivo pois proporciona a geração de renda em boa parte do ano e também seu lado negativo que representa a dispensa do pessoal contratado, por ocasião da conclusão das atividades. No entanto, o efeito multiplicador da geração e circulação de riquezas pode propiciar o surgimento ou fortalecimento de outras atividades locais.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra; levantamento planimétrico e estudo de solos; desmatamento e enleiramento; catação manual de raiz.

Geração de empregos indiretos

A implantação de um projeto dessa natureza implica na necessidade de absorção de mão-de-obra indireta relacionada, principalmente, às ações de elaboração do projeto, instalação de máquinas e equipamentos do projeto e treinamento dos funcionários.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra; levantamento planimétrico e estudo de solos; desmatamento e enleiramento; aquisição de insumos.

Aumento da arrecadação de tributos

A partir da contratação dos serviços, surgirão os efeitos tributários que abrangem a contratação de mão-de-obra e a aquisição de máquinas e equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao empreendimento. Na fase de construção também haverá geração de tributos vinculados, referentes ao consumo de energia, às necessidades básicas dos empregados e ao fornecimento dos materiais essenciais à implantação. No que diz respeito à operação do projeto, pode-se mencionar o efeito multiplicador das receitas advindas de tributos relativos à circulação de mercadoria, tendo em vista que haverá aumento considerável no fluxo de veículos de carga pelas regiões envolvidas no escoamento da produção.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra; levantamento planimétrico e estudo de solos; desmatamento e enleiramento; comercialização.

Aumento de áreas utilizadas no processo produtivo

O aumento das áreas utilizadas no processo produtivo está associada ao incentivo gerado a partir da implantação de um projeto desta magnitude.

AÇÕES GERADORAS: Exploração mineral.

Incremento na dinâmica da renda

A remuneração dos recursos humanos empregados de maneira direta e indireta na implantação e operação do projeto, representa fator altamente positivo. Com a implantação e o funcionamento do projeto a economia local e regional receberá um incremento nas atividades a ela vinculadas. A ampliação do mercado consumidor reveste-se, portanto, de grande importância para a melhoria das oportunidades de geração de riqueza no Estado do Piauí.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra; comercialização.

Atração de novos investimentos

A instalação de um projeto deste porte favorece a atração de empreendimentos similares e fornecedores de materiais utilizados no processo produtivo.

AÇÕES GERADORAS: exploração mineral e comercialização.

Difusão de tecnologia

A implantação e a operação deste empreendimento contribuirá para a difusão de tecnologia, principalmente no que diz respeito à utilização do calcário no solo para plantio. Esta técnica poderá ser empregada pelos pequenos produtores piauienses, trazendo inúmeros benefícios, dentre eles, a possibilidade de produção agrícola em solos ácidos.

AÇÕES GERADORAS: calagem do solo; exploração mineral.

6.3.Aspectos Sociais

Geração de expectativas

A implantação de um empreendimento dessa magnitude proporciona condições que acarretam grande expectativa para a sociedade, principalmente com relação à mão-de-obra disponível que, ao tomar conhecimento do projeto, desperta o interesse para a possibilidade de emprego.

AÇÕES GERADORAS: contratação e mobilização de mão-de-obra; desmatamento e enleiramento; comercialização.

6.4 Matriz de avaliação

Na matriz de avaliação dos impactos, em anexo, elaborada para o empreendimento, estão as relações que ocorrem entre os diferentes componentes ambientais e intervenções previstas pelo empreendimento nas fases: previa, instalação e operação do empreendimento.

6.5 Avaliação dos impactos ambientais

A descrição dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis para a área de influência funcional do projeto, foi feita para os meios: físico, biológico e socioeconômico, sendo apresentada em cada um destes por fases e ações do empreendimento. Essa mesma descrição textual pode ser também observada na forma gráfica e ilustrativa da avaliação matricial dos impactos ambientais (Ver Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais, em anexo).

Toda a avaliação dos impactos ambientais foi executada com independência, tal como preconiza a legislação e na estrutura matricial concebida estão inseridas 21 linhas e 27 colunas, resultando na possibilidade de geração de 567 impactos ambientais. Porém dessas possibilidades, apenas 207 impactos foram contemplados, estando assim distribuídos em relação ao caráter:

- ❖ 117 (cento e dezessete) ou 56,5% do total foram impactos benéficos;

- ❖ 90 (noventa) ou 43,4% foram considerados impactos adversos

A concentração dos impactos ambientais por cada um dos meios se comportou da seguinte forma:

- ❖ No meio físico foram identificados 59 impactos ambientais,
- ❖ No meio biológico foram identificados 26 impactos ambientais,
- ❖ No meio antrópico foram identificados 119 impactos ambientais.

Os 207 impactos totais reportam-se a 36,50% das possibilidades de impactância dos componentes do sistema ambiental, portanto o empreendimento impacta pouco ao meio.

6.6 Ações de controle ambiental

6.6.1 Medidas Mitigadoras e Potencializadoras

Quanto a Proposição de Medidas Mitigadoras e Potencializadoras estas medidas devem ser aplicadas nas diferentes fases do empreendimento e têm objetivos variados, como a prevenção, a correção, o controle, o manejo, o monitoramento e a compensação dos impactos. Existem alguns impactos positivos em que se propõem medidas, as quais são denominadas de potencializadoras, visto que objetivam otimizar impactos positivos.

Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Físico

Fator Ambiental: Ar

Impacto Potencial: Alteração na qualidade do ar

Regulação e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser empregada nas fases de implantação e operação do projeto agrícola;

O transporte de materiais sujeitos à emissão de poeiras deverá ser executado sob proteção de cobertura (lonas), a fim de si reduzir a quantidade de poeira fugitiva. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto agrícola.

Impacto Potencial: Produção de ruídos e vibrações

Regulagem e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do projeto agrícola.

Fator Ambiental: Solo

Impacto Potencial: Geração de resíduos sólidos

Realização de campanha entre os empregados do empreendimento para esclarecimento sobre as formas de segregar e acondicionar resíduos sólidos corretamente, e posteriormente, sejam destinados a locais apropriados, como por exemplo, reciclagem ou aterros sanitários. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Impacto Potencial: Geração de processos erosivos

Intervenções no solo para cortes e aterros deverão prevenir processos erosivos. Nos casos em que os leitos das estradas estiverem afetados por erosão, os processos deverão ser contidos adequadamente para não evoluírem e comprometerem a área de plantio. Esta é uma medida preventiva e corretiva que deverá ser empregada na fase de operação do empreendimento.

Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Biótico

Fator Ambiental: Fauna

Impacto Potencial: Evasão da fauna e coleta de animais

Recomenda-se, durante o processo de desmatamento, não interferir na fuga dos animais presentes na área. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento;

Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento;

Orientar os funcionários no sentido de não coletar filhotes e ovos nos ninhos. Esta é uma medida preventiva e de manejo, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento.

Impacto Potencial: Aumento da caça

Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento.

Impacto Potencial: Destruição de habitats

Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento.

Fator Ambiental: Flora

Impacto Potencial: Fragmentação da vegetação

Restringir o desmatamento às áreas estritamente necessárias para implantação do empreendimento. Este é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada no início da implantação do empreendimento.

Impactos Potenciais Relacionados ao Meio Antrópico

Fator Ambiental: Infraestrutura

Impacto Potencial: Pressão sobre infra-estrutura viária

Orientar as autoridades competentes dos riscos de excesso de peso e aumento do tráfego de caminhões na conservação das estradas. Deve ser previsto o controle do peso das cargas e a possibilidade de reparação dos prejuízos causados nas vias de tráfego. Este é uma medida preventiva e corretiva, que deverá ser aplicada na operação do empreendimento.

Impacto Potencial: Riscos de acidentes com os empregados

Realizar inspeções de saúde nos empregados antes da contratação dos mesmos. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento;

Realizar treinamento sobre proteção individual para os empregados. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do empreendimento.

Impacto Potencial: Problemas de saúde com os empregados

Realizar palestras para esclarecimento dos empregados sobre os riscos que os agrotóxicos e os adubos químicos podem causar, quando manuseados de forma incorreta. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação empreendimento.

Fator Ambiental: Economia

Impacto Potencial: Geração de empregos diretos

Orientar o empreendedor para priorizar a contratação de mão-de-obra local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação do empreendimento.

Impacto Potencial: Geração de empregos indiretos

Orientar o empreendedor para priorizar a contratação de mão-de-obra local nos serviços auxiliares, a exemplo de suprimento de óleos e combustíveis, aquisição de insumos agrícolas, etc. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Impacto Potencial: Difusão de tecnologia

Divulgar entre os produtores da região acerca das vantagens da utilização da técnica de calagem com uso do calcário, principalmente no que diz respeito à conservação do solo. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de operação do empreendimento.

7. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

7.1 Generalidades

A educação ambiental possui funções e papéis duradouros e bem definidos, relacionados com o presente e o futuro de nosso planeta. Ao mesmo tempo, ela visa conscientizar os cidadãos de seus compromissos com as questões ambientais e ajudar na formação de opiniões positivas quanto à preservação, conservação e recuperação, enfim, a valorização do meio ambiente.

Este programa tem por objetivo conscientizar operários e as comunidades do entorno do empreendimento e do município, das ações e procedimentos que possam causar danos ao meio ambiente, de maneira a instrumentalizar essa população para a adoção de práticas de preservação e conservação, de modo que a implantação e operação do empreendimento não afete de maneira tão intensa e agressiva a qualidade dos meios físico natural e social.

São pontos importantes a se considerar na aplicação deste programa o envolvimento da comunidade residente na área e dos operários do empreendimento.

O Programa deve enfatizar os indicadores sócio-econômicos (alimentação, saúde, educação, habitação, saneamento básico, etc.) durante duas aulas de duas horas cada uma, ministradas em dois dias seguidos, e que visa a atender os seguintes objetivos:

- a) Expor o Programa de Educação Ambiental junto à população, de maneira que o programa e seus objetivos possam se estender de forma indefinida;*
- b) Gerar, formar e/ou modificar hábitos, usos e costumes e atitudes, bem como maneiras de pensar, sentir e agir, em relação ao meio ambiente;*
- c) Demonstrar que os cuidados com o meio ambiente resultam em benefícios para todos, e para cada um, em particular;*

- d) *Conscientizar os funcionários responsáveis pela condução das obras e da operação (direta e indiretamente envolvidos) sobre os impactos nos meios físico, antrópico e biótico;*
- e) *Orientar a comunidade sobre as práticas conservacionistas, uso e manejo racional dos recursos naturais.*
- f) *Criar estratégias que possibilitem o intercâmbio harmonioso entre moradores e o empreendedor, de maneira que possam ser criados mecanismos mais saudáveis para destino final dos resíduos sólidos e líquidos.*

7.2 Conteúdo Programático

1	Educação Ambiental: Histórico, princípios e objetivos;
2	A relação homem/sociedade/natureza (aspectos históricos, culturais e sócio-econômicos; natureza x cultura; modelos de desenvolvimento e valorização dos recursos naturais locais);
3	Política ambiental (Governo e participação popular);
4	Ecossistemas piauienses;
5	Legislação Ambiental;
6	Cultura e Meio ambiente

7.3 Estratégia de Ação

Realização de reuniões com o pessoal envolvido, operários e moradores do entorno do empreendimento, sobre as medidas de controle ambiental indicadas no Estudo, de modo que sejam adequadamente observadas e implantadas no local.

Responsável pela ação: Empreendedor, através de parcerias com fundações ecológicas, órgãos ambientais ou profissionais da área.

CONCLUSÃO

Impacto ambiental é a alteração no meio ambiente por determinada ação ou atividade. Atualmente a terra enfrenta fortes sinais de transição, o homem está revendo seus conceitos sobre natureza. Esta conscientização da humanidade está gerando novos paradigmas, determinando novos comportamentos e exigindo novas providências na gestão de recursos do meio ambiente. O estudo do empreendimento apresentado aos órgãos governamentais e a sociedade de forma geral, demonstra essa realidade, onde o homem cada vez mais exige de si cuidados com o meio ambiente.

O empreendimento em questão trata de uma forma geral da utilização de área para a extração mineral, que, de certa forma, estará interferindo no meio ambiente, principalmente na fase de desmatamento das áreas para a produção de g grãos, mas que também trará benefícios para a sociedade e para a economia nas áreas de influencia direta e indireta, incluindo o Estado na sua totalidade.

Apesar dos impactos que serão gerados no meio ambiente pela interferência do empreendimento, o mesmo retornará na sociedade econômica, benefícios de suma importância, onde se destaca a geração de empregos, expansão na renda tanto pública quanto privada, melhoria na qualidade de vida da população, principalmente as que estão inseridas na área de influencia direta.

Desta forma, tendo sido a maior parte dos impactos aos meios físico, biótico e socioeconômico avaliados como pouco significativos. Além disto, ficou demonstrada a viabilidade de evitar ou mitigar os impactos identificados, através de medidas propostas e projetos ambientais a serem desenvolvidos em todas as fases da atividade, e cujas premissas constam deste EIA.

Conclui-se, portanto que o empreendimento Mineradora Calcário Matas é viável em termos legais, técnicos, ambientais e econômicos. Recomendando-se para tanto:

- ❖ Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente, seja no âmbito municipal, estadual e federal;
- ❖ Adotar as medidas mitigadoras propostas;
- ❖ Implementar os programas de controle ambiental propostos para a área, devendo os mesmos ser inseridos no projeto básico do empreendimento; e
- ❖ Comunicar ao órgão ambiental competente qualquer alteração nos projetos contemplados no estudo ambiental.

Com base no exposto, a avaliação ambiental realizada para o projeto, permitiu constatar que nenhum dos impactos ambientais identificados se apresentou como desconformidade ambiental, o que associado ao arcabouço de medidas e programas ambientais previstos garantem, na opinião da equipe que elaborou este EIA, a viabilidade ambiental do projeto proposto.

11. Profissionais

Coordenadora da equipe:

Jocelia Mayra Machado Alves

Eng. Agrônoma / Esp. Em Gestão Ambiental e Geoprocessamento

CREA: 1909320862

Equipe Técnica:

Silvana de Oliveira Tavares

Eng. Agrônoma / Mest. em Eng. Agrônoma

CREA: 1909820415

Romulo Antonio de Albuquerque Barbosa

Eng. Florestal

CREA: 1914468910

Aracelle Costa e Araújo

Assistente social

CRESS:4009 22º Região

Colaboradores:

Jaqueline Kelly Macedo Barbosa Santos

Acadêmica de Eng. Ambiental

José Ruthenio Cardoso do Bomfim Júnior

Acadêmico de Eng. ambiental

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABRAMOVAY, R. **Moratória para os cerrados. Elementos para uma estratégia de agricultura sustentável.** São Paulo: Departamento de Economia e Programa de Ciência Ambiental da USP, 1999.

AGESPISA – **Águas e Esgotos do Piauí S.A.**, 2001.

ARANTES, N. E. & SOUZA, P. I. M. **Cultura da soja nos cerrados.** Piracicaba: POTAFOS, 1993.

BATISTA, P. N. O desafio brasileiro: a retomada do desenvolvimento em bases ecologicamente sustentáveis. “Política externa”. São Paulo. v.2, n.3, 1994, apud: BRASIL, IBGE. **Geografia do Brasil**, 2000.

BUSCHBACHER, R. (coord.) **Expansão agrícola e perda da biodiversidade no cerrado: origens históricas e o papel do comércio internacional.** WWF, 2000.

FUNDAÇÃO CEPRO. Piauí em números. 10 ed. Teresina, 2013. Disponível em: www.cepro.pi.gov.br/download/200804/CEPRO16_6695f7c23c.pdf Acesso em: 25/03/2021.

CORRÊA H. P e AZEVEDO PENNA, L. **Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas.** Min. Agric./IBDF. 6 vols., 1974.

EMBRAPA, Tecnologia de Cultura da Soja, 2004.

FERRI, M. G. **Plantas do Brasil Espécies do Cerrado.** Edit. Edgard Blücher Ltda. 1969.

FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira.** Ed. Itatiaia/Ed. USP, São Paulo, 1989.

FIBGE – **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**, Rio de Janeiro, 1992.

FIBGE – **Contagem da População – 2000** – Piauí.

F. CEPRO. **Atlas do Estado do Piauí**, 2000.

HERNANI, L. C. (org.) Uma resposta conservacionista – O impacto do Sistema Plantio Direto. MANZATTO, C. V., FREITAS JÚNIOR, E. & PERES, J. R. R. (eds.) **Uso agrícola dos solos brasileiros.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, pp.151-161, 2002.

IBAMA/DIRPED/DEDIC/DITEC. **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas.** Brasília, 1995.

MUELLER, C. C. **Dinâmica, condicionantes e impactos socio-ambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil.** Instituto Sociedade, População e Natureza – Documento de Trabalho n.7, 1992. (mimeo).

-
- PIAB - **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. SUREMHA/GTZ. Curitiba, 1992.
- SEMA. **Instrução Normativa para Condução de Estudos de Impactos Ambientais – EIA e Elaboração de Relatório de Impacto Ambiental – RIMA**.
- SEMA – **Legislação Federal Sobre o Meio Ambiente – Referências**. Brasília, 1986.
- SEMA – **Política Nacional do Meio Ambiente**, Brasília, 1998.
- SHIKI, S, SILVA, J. G. & ORTEGA, A. C. (orgs) **Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro**. Uberlândia, pp. 135-165, 1997.
- VELOSO, Henrique Pimenta. FILHO, Antônio Lourenço Rosa Rangel. Lima, Jorge Carlos Alves, IBGE, **Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal**, Rio de Janeiro, 1991.
- ADÂMOLI, J. ET AL. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel; Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1986, p. 33-74.**
- ALHO, C. J.; MARTINS, E. S. De grão em grão, o cerrado perde espaço (Cerrado – impactos do processo de ocupação). Brasília, DF: WWF – Fundo Mundial para a Natureza, 1995. 68p.**
- ALVES FILHO, A. P. Agrotóxicos: envenenando os alimentos e poluindo o ambiente. Carta CEPRO. Teresina, Fundação CEPRO, v. 12, n. 2, p. 43 – 53, ago./dez. 1987.**
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.**
- BUSCHBACHER, R. (Coord.). Expansão agrícola e perda da biodiversidade no cerrado (Origens históricas e o papel do comércio internacional). Brasília, DF: WWF - Fundo Mundial para a Natureza, 2000. 98p.**
- CAMPANHOLA, C.; LUIZ, A. J. B.; RODRIGUES, G. S. Agricultura e impacto ambiental. In: Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte, 1., 1997, Teresina. Anais. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 159 – 169.**
- CARUSO, R. Cerrado brasileiro: desenvolvimento, preservação e sustentabilidade. Campinas, SP: fundação Cargil, 1997. 112p.**
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Diagnóstico do município de Santa Filomena-PI. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/piaui/relatorios/146.pdf>>..**
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA – Serviço de Produção de Informação (SPI), 1999. 396p.

_____. Cerrados do Piauí. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/cerrados.html>>. Acesso em 20 fevereiro 2021.

GIORDANO, S. R. Competitividade regional e globalização. **Tese (Doutorado em Geografia) – USP, São Paulo, 1999. 226p.**

IBAMA. Resolução CONAMA no 001/86. 1996.

IBGE. Corrente. Rio de Janeiro, 1984. (Coleções de Monografias Municipais, n. 93).

_____. **Bom Jesus-PI. Rio de Janeiro, 1985. (Coleções de Monografias Municipais, n. 357).**

_____. CENSO DEMOGRÁFICO 2000: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INCRA. Estatísticas Cadastrais. 2001.

LIMA, I. M. de M. Fé. Relevo piauiense: uma proposta de classificação. Carta CEPRO. Teresina, Fundação CEPRO, v. 12, n. 2, p. 55 – 84, ago./dez. 1987.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.. Rochas & minerais Industriais: usos e especificações. 2.Ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 990p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: Vida, 2001. 327p.

ROCHA, C. M. C. da. A região dos cerrados e as pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA CERRADOS. In: **Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte, 1., 1997, Teresina. Anais. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 57 – 80.**

SANTOS, T. C. C.; CÂMARA, J. B. D. (Orgs.). Geo Brasil – perspectivas do meio ambiente no Brasil. **Brasília, DF: IBAMA, 2002. 440p.**

