

9. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

9.1. Considerações Preliminares

O balanceamento natural do meio ambiente sofre alterações na sua dinâmica quando ocorrem as intervenções humanas. Esta ação cria uma nova afinidade entre os diversos elementos ambientais, proporcionando adaptação e criação de uma dinâmica dos elementos diferenciada da anterior, tendendo para um equilíbrio alterado. A visão simples do novo equilíbrio não é atingida facilmente e, por vezes, se passam etapas de pseudo-equilíbrio. Na verdade, o equilíbrio na natureza é dinâmico e não estático, assim, se entende o equilíbrio ambiental como uma fase de tempo que se superpõe a um ou mais ecossistemas e que será sucedida por outra, independente da ação humana. Ocorre que as ações humanas ao interferirem no meio natural, muitas vezes conseguem alterar essa dinâmica de forma diferente do que ocorreria naturalmente.

O mais comum que vem acontecendo é a intervenção humana provocando uma estabilização do equilíbrio presente ou passado, ou seja, uma maneira de conceber o equilíbrio ambiental dentro da percepção de uma espécie sobre as demais. Associado a isto as intervenções humanas (mesmo as que se fazem no sentido da proteção ambiental) também costumam impedir a evolução natural daqueles ecossistemas que as recebem.

O projeto da **Mineração de Calcário Polimix** previsto para localizar-se em ambiente rural e que abrangerá a extração mineral (lavra), onde a atividade de exploração mineral é considerada como uma das mais impactantes ao meio ambiente, além da atividade de mineração estar relacionada a emissões atmosféricas, hídricas e à geração de resíduos e ruídos.

Sobre estes aspectos é conveniente esclarecer que os efeitos gerados em qualquer atividade realizada com a implantação de um empreendimento geram impactos ambientais, que podem ser Favoráveis ou Desfavoráveis ao meio ambiente. Essa escolha entre o que seja favorável ou desfavorável, por seu caráter subjetivo, permite inúmeros entendimentos, pois o que é favorável para uns nem sempre é para outros, e isso dentro da mesma percepção de uma espécie. Quando o adjetivo é usado entre espécies diferentes é certo que as valorações serão ainda mais diferentes. Seguindo essa linha de raciocínio há de ser feita uma escolha preliminar antes de se discutir os impactos ambientais, ou seja, identificar quais são os impactos e a quem se destina uma avaliação sobre eles.

Várias são as definições dadas ao tema Impacto Ambiental. Entende-se por impacto ambiental, segundo visões variadas:

- *“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: i) a saúde, a segurança e o bem estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; v) a qualidade dos recursos ambientais”, (Resolução CONAMA nº 001 de 23/01/86).*
- *“Qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuído às atividades humanas, relativas às alternativas em estudo para satisfazer as necessidades de um projeto”, (CANTER, 1977).*
- *“Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiriam com a implantação de um projeto proposto e as condições que existiriam sem essa ação”, (DIEFFY, 1975).*

- “Uma alteração ambiental pode ser natural ou induzida pelo homem, um efeito é uma relação induzida pelo homem e um impacto inclui um julgamento do valor da significância de um efeito” (MUNN, 1979).

O que há de comum nessas definições é que todas associam a escolha do impacto ambiental à ação do homem. Assim sendo, na análise do projeto em apreço, serão considerados apenas os impactos que podem ocorrer devido à ação do homem, que é a geradora mais frequente dos impactos que se destinam ao homem e as demais espécies e elementos físicos da natureza. Ressalta-se, no entanto, que os impactos ambientais também podem ocorrer em decorrência de causas naturais, como terremotos, enchentes, descargas atmosféricas, furacões, etc.

9.2. Metodologia

A técnica aplicada compreendeu a descrição dos impactos ambientais de cada uma das ações sobre os sistemas (ou meios): físico (abiótico), biológico (biótico) e socioeconômico (antrópico). Esse sistema de avaliação se enquadra com perfeição à legislação brasileira, que foi baseada naqueles princípios, de forma que, 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”.

A partir das informações da proposta da **Mineração de Calcário Polimix**, de suas alternativas e da caracterização ambiental, desenvolveu-se nesse EIA a atividade seguinte, que consistiu na identificação dos impactos, que foram objeto de pesquisas mais detalhadas; de acordo com os projetos de construção, acessos, impermeabilizações, cortes, aterros, e recuperação ambiental, dentre outros que caracterizaram o empreendimento em seu perfil de ocupação antrópica específico, incluindo os insumos adquiridos e os produtos gerados após o processo construtivo e a operação da lavra, através da circulação de funcionários e máquinas.

A avaliação dos impactos ambientais foi efetuada com base na ‘Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental’, criada pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009, que é exigido para os fins de fixação da ‘Compensação Ambiental’. A seguir está descrita a metodologia de cálculo extraída do anexo do Decreto nº 6.848/2009:

Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental

1. Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$GI = ISB + CAP + IUC$, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

2. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

$ISB = [IM \times IB (IA + IT)]/140$, onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade, que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta, não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

3. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

$CAP = [IM \times ICAP \times IT] / 70$, onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

4. Influência em Unidade de Conservação (IUC)

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

5. Índices:

5.1. Índice Magnitude (IM)

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos e negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

5.2. Índice Biodiversidade (IB)

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

5.3. Índice Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados a área de uma microbacia.	Impactos limitados a um raio de 5 km.	Profundidade maior ou igual a 200 metros.
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia, limitados a área de uma bacia de 3ª ordem.	Impactos limitados a um raio de 10 km.	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros.
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem.	Impactos limitados a um raio de 50 km.	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros.
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem.	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km.	Profundidade inferior ou igual a 50 metros.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

5.4. Índice Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

5.5. Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

9.2.1. Considerações Gerais à Respeito da Metodologia Aplicada ao EIA

Os métodos atuais disponíveis para avaliação de impactos ambientais resultam da evolução de outros já existentes. O procedimento metodológico da presente avaliação de impactos ambientais segue basicamente a estrutura preliminar, baseada no modelo da 'Metodologia de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental', do Decreto nº 6.848/2009, sendo modificado em função da experiência dessa Equipe Técnica e da Resolução CONAMA nº 01/86, que trata do Estudo de Impacto Ambiental.

Para melhor entendimento, inicialmente buscou-se constituir uma listagem de controle do tipo *Check List*, dispondo em colunas e linha os fatores ambientais e as ações decorrentes de um projeto, semelhante à Matriz de *Leopold* (CANTER, 1977), onde é possível relacionar nas quadriculas resultantes do cruzamento das colunas com linhas, os índices propostos pela 'Nova Metodologia'.

No procedimento, o cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será representada o impacto identificado ou previsível, (ver Quadro 9.1). Cada quadricula é dividida em 04 (quatro) metades ortogonais para valoração dos índices: ICAP (índice de comprometimento de áreas prioritárias), IT (índice de temporalidade), IA (índice de abrangência) e IB (índice de biodiversidade), além de uma cor de fundo para valorar o índice IM (índice de magnitude), conforme ilustração a seguir.

IT	ICAP
IA	IB

Valores:

IT: 1/2/3/4

ICAP: 0/1/2/3

IA: 1/2/3/4

IB: 0/1/2/3

IM: Sem cor/**Azul**/**Amarelo**/**Vermelho**

Quadro 9.1 - Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental

Matriz							(Meio Impactado)						
(Ação Impactante)							IT	ICAP					
							IA	IB					

Para maior facilidade de observação e análise integrada do empreendimento (por meio de suas ações) sobre o meio que o comporta, foram montados sistemas de impactos para cada meio, cuja leitura de cada linha permitirá compreender o significado da ação que gerou o impacto. O sistema é composto por linhas, envolvendo os Componentes Impactados e colunas, envolvendo as Ações Impactantes. Esta metodologia atende com sobras às orientações do Termo de Referência para obtenção da Licença de Prévia para a **Mineração de Calcário Polimix**, pois na análise está assegurada a consideração dos aspectos destacados no termo de referência citado e indo mais além, sendo que para cada ação serão identificados individualmente os impactos ambientais gerados e/ou previsíveis.

Para o presente EIA se caracterizou impacto ambiental como qualquer alteração das características do sistema, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas, causada pelas ações do projeto em apreço no próprio terreno em que será implantado, no Município de Quixeré, portanto, ações que possam afetar direta ou indiretamente o geoeossistema na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Ademais, a CONAMA 01/1986 pode ser correlacionada com o Decreto 6.848/2009, da forma como representado no Quadro 9.2. Isso demonstra que todos os parâmetros foram avaliados, já que se atingiu o índice desejado.

Quadro 9.2 - Comparação de Parâmetros CONAMA 01/1986 Decreto 6848/2009

Listagem da CONAMA 01/1986	Correspondente no Decreto 6.848/2009
Identificação do Impacto	O mesmo, sendo apresentadas matrizes
Previsão da magnitude	GI, IM
Interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes	CAP
Impactos positivos e negativos (benéficos e adversos)	Só os negativos cf. alteração do art. 31 do Dec 4.340/2002.
Impactos diretos e indiretos	ISB
Impactos imediatos e a médio e longo prazos	IT
Impactos temporários e permanentes	IT
Grau de reversibilidade	IB
Propriedades cumulativas e sinérgicas	IUC, ICAP
Distribuição dos ônus e benefícios sociais	Só os ônus. Não sendo considerados os benefícios

9.2.2. Outros Aspectos Convenientes à Metodologia

A estratégia envolvida na formulação desta 'Nova' metodologia consiste em se compensar a perda de biodiversidade, causada pela interferência de determinadas atividades humanas ao meio ambiente natural, mediante o estabelecimento de mecanismos que visem garantir a efetividade da proteção dos atributos ecológicos de espaços territoriais considerados pelo Poder Público como objeto de proteção especial.

A Resolução do CONAMA nº 002/1996, em seu Art. 2º estabeleceu que “o montante dos recursos a serem empregados na área a ser utilizada ... será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% dos custos totais previstos para implantação do empreendimento”.

Com o advento da Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, a compensação ambiental passou a ser obrigatória para empreendimentos causadores de significativo impacto, obrigando o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, conforme disposto no seu Art. 36º e parágrafos.

O Decreto nº 4.340/2002, em seu Capítulo VIII - Da Compensação por Significativo Impacto Ambiental, diz que:

“Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.”

Ainda no Art. 31º afirma-se que:

“Parágrafo 1º. O impacto causado será levado em conta apenas uma vez;

Parágrafo 2º. O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado;

Parágrafo 3º. Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos (...);

Parágrafo 4º. A compensação ambiental poderá incidir sobre cada trecho, (...).”

Para efeito de entendimento definem-se alguns termos praticados no estudo:

Avaliação de Impacto Ambiental – instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, em que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir a adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto.

Compensação Ambiental – retribuição, legalmente exigível e devida à coletividade, pelo uso de recursos ambientais pelo responsável por empreendimento que cause significativo impacto.

Grau de Impacto Ambiental (GI) – unidade de medida dos impactos gerados por empreendimentos sujeitos ao licenciamento, de acordo com as Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97. Esta unidade corresponde à média do grau de impacto relativo aos indicadores padronizados para cada categoria de empreendimento.

Impacto Ambiental – qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde; segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Medidas Mitigadoras – medidas que objetivam minimizar os impactos negativos, sendo, portanto, de caráter preventivo, devendo ser definidas na fase de planejamento da atividade, consequentemente, há necessidade de que sejam implementadas e adaptadas às diferentes fases do licenciamento ambiental.

9.3. Identificação da Estrutura Matricial

As ações do empreendimento foram segregadas individualmente e agrupadas em 03 (três) matrizes, sendo uma para cada meio impactado, voltadas para os aspectos gerais e rotineiros, de instalação, e de lavra.

Na estrutura das matrizes e na descrição dos impactos ambientais os Componentes Impactados escolhidos totalizam 60, sendo 20 distribuídos por cada meio: Físico, Biológico e Antrópico; confrontados por 25 ações do empreendimento que são representadas pelas fases: Preliminar, Instalação, e Mineração. Ressalta-se a paridade quantitativa nos componentes ambientais, evitando que um meio se sobreponha a outro.

Observação: Cabe ressaltar que a etapa de britagem não é considerada neste estudo, pois será realizado em um empreendimento vizinho ao deste estudo, pertencente a empresa coligada ao Grupo Polimix, e que conta com sua própria licença ambiental.

9.3.1. Meio Físico

Foram inseridos para análise os componentes ambientais diagnosticados na área de influência direta e diretamente afetada, sendo ambos relacionados ao município de Quixeré, exibidos no Quadro 9.3.

Quadro 9.3 – Componentes do Meio Físico

Terra	MF 01	Recursos Minerais
	MF 02	Morfologia
	MF 03	Intemperismo
	MF 04	Alagamento
	MF 05	Sismicidade
	MF 06	Patrimônio Paleontológico e Espeleológico
	MF 07	Qualidade
	MF 08	Erosão
Água	MF 09	Aquífero
	MF 10	Recarga
	MF 11	Qualidade Subterrânea
	MF 12	Disponibilidade Subterrânea
Atmosfera	MF 13	Temperatura
	MF 14	Clima
	MF 15	Luminosidade
	MF 16	Precipitação
	MF 17	Evaporação
	MF 18	Umidade
	MF 19	Circulação dos Ventos
	MF 20	Ruídos

Elaboração: INFOambiental, 2016

9.3.2. Meio Biológico

Foram inseridos para análise os biomas diagnosticados na área de influência direta e diretamente afetada conforme Quadro 9.4.

Quadro 9.4 – Componentes do Meio Biológico

Flora	MB 01	Caatinga
	MB 02	Mata Seca
	MB 03	Campos Antrópicos
Fauna	MB 04	Mastofauna
	MB 05	Herptofauna
	MB 06	Ornitofauna
	MB 07	Entomofauna
	MB 08	Fauna Antrópica
Dinâmica	MB 09	Ecossistema Terrestre
	MB 10	Ecossistema Aquático
	MB 11	Impactos no Paisagismo
	MB 12	Funções Ecológicas
	MB 13	Vegetação e Uso da Terra
	MB 14	Áreas Naturais Sensíveis
	MB 15	Unidades de Conservação
	MB 16	Espécies Ameaçadas/Protegidas
	MB 17	Espécies Benéficas
	MB 18	Espécies Prejudiciais
	MB 19	Ciclo Reprodutivo das Espécies
	MB 20	Biodiversidade

Elaboração: INFOambiental, 2016

9.3.3. Meio Antrópico

Foram inseridos para análise os componentes ambientais diagnosticados na área de influência direta e diretamente afetada, sendo ambos relacionados ao município de Quixeré, exibidos no Quadro 9.5.

Quadro 9.5 – Componentes do Meio Antrópico

População	MA 01	Contingente Populacional
	MA 02	Densidade
	MA 03	Volume de Resíduos Sólidos e Líquidos
	MA 04	Consciência Ecológica

	MA 05	Formas de Assentamento
	MA 06	Ocupação/Renda
Infra-Estrutura	MA 07	Setor Educação
	MA 08	Setor Saúde
	MA 09	Abastecimento de Água
	MA 10	Esgotamento Sanitário
	MA 11	Energia Elétrica
	MA 12	Comunicação
	MA 13	Transporte e Rede Viária
Setores Produtivos	MA 14	Setor Primário
	MA 15	Setor Secundário
	MA 16	Setor Terciário
	MA 17	Setor Público
Diversos	MA 18	Valores Paisagísticos e Ambientais
	MA 19	Patrimônio Arqueológico
	MA 20	Uso e Ocupação do Solo

Elaboração: INFOambiental, 2016

9.3.4. Ações do Empreendimento

No ordenamento da avaliação dos impactos foram consideradas 25 (vinte e cinco) ações diferenciadas, para as fases: Preliminar, Instalação, e Mineração. Essas ações compreendem a seguinte listagem, aposta em linhas na estrutura demonstrativa do sistema de avaliação dos impactos e são as geradoras de impactos nos componentes ambientais e se discriminam no Quadro 9.6.

Quadro 9.6 – Ações do Empreendimento

Fase Preliminar	AE 01	Plano de Aproveitamento Econômico
	AE 02	Estudo Ambiental
Fase Instalação	AE 03	Locação do Canteiro de Obras
	AE 04	Movimentação de Máquinas e Veículos
	AE 05	Preparação e Escavações
	AE 06	Melhoramento de Acessos
	AE 07	Contratação de Pessoal

	AE 08	Desmatamento
	AE 09	Locação da Frente de Lavra
	AE 10	Oficina
	AE 11	Sistema de Esgotamento Sanitário
Fase Mineração	AE 12	Limpeza de Área
	AE 13	Decapeamento
	AE 14	Perfuração
	AE 15	Escavações
	AE 16	Detonação
	AE 17	Depósito de Estéril e Restolhos
	AE 18	Consumo de Água
	AE 19	Efluentes
	AE 20	Drenagem das Áreas de Lavra
	AE 21	Mineração do Calcário
	AE 22	Estocagem do Minério
	AE 23	Carregamento e Transporte
	AE 24	Recomposição da Superfície Mineralizada
	AE 25	Risco de Abandono da Área Minerada

Elaboração: INFOambiental, 2016

9.4. Identificação e Descrição dos Impactos Ambientais

O sistema de avaliação dos impactos escolhidos impõe que cada meio deva ser identificado de forma independente, mesmo que os efeitos de uma ação passem de um a outro meio, o que foi considerado no sistema. Desta forma estão identificados e descritos os impactos ambientais da **Mineração de Calcário Polimix**. Os impactos são descritos individualmente em decorrência das ações do empreendimento, numerados em sequência e apresentados nos títulos seguintes para os meios: Físico, Biológico e Antrópico. De uma forma geral se considera a dimensão da área de implantação mediana, em relação tanto ao ecossistema onde se insere quanto ao município de Quixeré. A representatividade ambiental indica área que já teve ocupação antrópica, com médio a alto uso anterior, cujas funções ecológicas devem ser mantidas de forma semelhante, porquanto se terá no futuro uma obra inserida no meio rural, em condição de ocupação que mantenha os fluxos de energia e matéria existentes no terreno antes dela, e que a maioria dos impactos ambientais aos meios físico e biológico, sejam consignados e assimilados pelos componentes ambientais desses sistemas, já que há um direcionamento do projeto e dos seus impactos ao meio antrópico.

Considerando esses fatores, os impactos ambientais foram descritos inicialmente a partir das ações do empreendimento listadas, sendo depois comentados em função de cada um dos meios (sistemas) e nestes detalhados pelas listagens dos componentes ambientais.

Ao todo foram considerados 379 (trezentos e setenta e nove) impactos ambientais negativos e efetivos, dentro de uma estrutura com 1.200 (mil e duzentos) impactos possíveis, **o que gerou a representatividade 31,59% de efetividade geral**, mantendo as seguintes parciais em cada fase:

✧ **Meio Físico:**

Impactos Efetivos = 136

Representatividade dos Impactos Efetivos = 27,2%

✧ **Meio Biológico:**

Impactos Efetivos = 138

Representatividade dos Impactos Efetivos = 27,6%

✧ **Meio Sócio-Econômico:**

Impactos Efetivos = 105

Representatividade dos Impactos Efetivos = 21%

Com esses valores se observa que a avaliação realizada foi equilibrada para todos os meios, o que lhe dá perfeita consistência técnica. As três matrizes podem ser observadas nas páginas seguintes.

OBS: Ressalta-se que tal metodologia de avaliação só contabiliza os impactos negativos, e não são incluídos entre as ações, os planos e programas de controle e monitoramento, ou qualquer proposição de medidas mitigadoras. Após a inclusão destes se espera uma grande redução nas adversidades ambientais do projeto.

Matriz 9.1 – Sistema de Impactos Ambientais no Meio Físico

Matriz 9.2 – Sistema de Impactos Ambientais no Meio Biológico

Matriz 9.3 – Sistema de Impactos Ambientais no Meio Antrópico

9.4.1. Ações da Fase Preliminar

Esta etapa praticamente já foi toda realizada e simula o andamento de pré-implantação do empreendimento, no que diz respeito a todos os projetos básicos e aplicados e também ao Estudo de Impacto Ambiental. Nesta fase, foi imprescindível a contratação de mão-de-obra qualificada para a elaboração de todos os projetos, portanto, concentra-se nesta fase um grande número de impactos ambientais benéficos, visto que foram gerados serviços e empregos que contribuíram para os tributos sociais.

AE 01 – Plano de Aproveitamento Econômico

Trata-se de um estudo técnico em que deve constar o aproveitamento de uma jazida mineral e a análise econômica de viabilidade do empreendimento.

Principais Impactos:

- Tratando-se de recursos minerais, esta ação irá definir o método de lavra e processamento do bem mineral a ser empregado na exploração de calcário, equipamentos e pessoal a ser mobilizado, utilizando-se como premissas as características do jazimento, produção necessária e destino final;
- É também nesta ação que ocorrerá a definição de uso/ocupação do solo, fazendo a seleção de áreas alvo para o melhor rendimento da mineração;
- Outro item é quanto à disponibilidade de água subterrânea, pois a avaliação inicial auxiliará na elaboração de alternativas de captação d'água, com estimativa de quantitativos. Admite-se que, atualmente, a rede de abastecimento local não teria condições de manter o fornecimento para este empreendimento;
- O referido plano, indiretamente, prevê a supressão de parte da vegetação existente, incluindo caatinga, mata seca e campos antropizados pelo uso, como pastagem animal e agrícola. Consequentemente, todo o ecossistema terrestre local é abalado, além da atual vegetação e usos da terra;
- Estima-se, também, que poderá ocorrer interferência sobre o Patrimônio Paleontológico e Espeleológico, pois já foi comprovada sua existência na área de influência direta e indireta, através dos estudos de diagnóstico da área de interesse, além de já ser fato conhecido nos relatos descritos em estudos científicos;
- Outro item também previsto de sofrer interferência intensa é quanto ao transporte de cargas e pessoal, além da atual condição das vias que ligam o município de Quixeré a outros municípios.

AE 02 – Estudo Ambiental

O estudo ambiental é um trabalho técnico-científico relativo aos aspectos ambientais. Leva em consideração a localização, a instalação e a operação de uma atividade ou empreendimento. É apresentado como subsídio para análise da licença requerida. A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental não gerou nenhum impacto adverso aos componentes ambientais.

Principais Impactos:

- Das ações desta fase, os estudos ambientais são os que mais contribuem com a melhoria da qualidade ambiental, pois trás o conhecimento do diagnóstico ambiental como um todo, não só o meio físico ou biológico, mas também enfatizando o meio antrópico da região. Com esse compêndio de conhecimentos será mais fácil à elaboração de restrições ao aproveitamento de recursos minerais, assim como a recuperação das áreas degradadas no interior do terreno, corrigindo processos erosivos onde se propagavam às voçorocas, assim como evitando a ampliação dos processos de intemperismo, erosão e assoreamento, reduzindo riscos de subsidência nas áreas de acumulação.

9.4.2. Ações da Fase de Instalação

É importante lembrar que o terreno onde será implantado o empreendimento já se encontra antropizado, principalmente na área que comportará a lavra mineral. É também importante ressaltar que a maioria dos impactos gerados nesta fase possui curta duração, sendo efetivos até a conclusão das obras, cessando logo após. Genericamente, é na fase de implantação de um empreendimento qualquer que são geradas as maiores modificações no meio físico, mesmo se utilizando técnicas de construção adequadas, com o emprego do mínimo possível de elementos impactantes. Para redução destes impactos e seus efeitos sobre o meio ambiente local e de entorno, se faz necessário um monitoramento rigoroso visando acompanhar todas as etapas de implantação e colocar em prática as medidas de mitigação que irão atenuar as adversidades.

AE 03 – Locação do Canteiro de Obras

O Canteiro de obras é o conjunto de "áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência". (NBR - 12284)

Principais Impactos:

- Diretamente e de forma irreversível haverá alteração no padrão da morfologia do terreno, interagindo com os processos dinâmicos do relevo que incluem erosão e assoreamento. De forma reversível os solos serão impactados adversamente, seja em qualidade, seja em forma de uso e ocupação, neste caso, gerando a única possibilidade de benefício ao sistema físico, uma vez que o canteiro de obras é indispensável ao ordenamento futuro;
- Quanto à qualidade, os solos ficarão indisponíveis para o sistema natural enquanto permanecer o canteiro, podendo voltar e se integrar ao sistema após sua retirada. A ação ainda gerará risco de perda de qualidade nas águas ao interagir com o sistema físico, assim como pela mobilização necessária de terras, sendo o risco mitigável;
- Em relação ao sistema físico atmosférico, a mobilização de pessoas para fazer a instalação deverá provocar perda de qualidade do ar pela emissão de particulados, poeiras, gases e ruídos, com consequentes aumentos localizados da temperatura e da evaporação, com redução da umidade relativa do ar. A instalação física em si também gerará um anteparo à circulação dos ventos ao nível do solo;
- O canteiro de obras necessitará de instalações físicas, resultando na intervenção sobre o ambiente local locado sobre: a caatinga, a mata seca, o ecossistema terrestre, os campos antrópicos e impactos no paisagismo, o que gera impacto adverso e irreversível neste componente de flora, já que perderá área de uso atual;
- Os membros da ornitofauna serão sensíveis à ocupação, com um novo anteparo a lhes dividir o horizonte, assim como pelas movimentações de funcionários e emissões derivadas da instalação. Os membros da herpetofauna e da entomofauna serão os mais afetados, pois perderão espaços em área vital, onde alguns indivíduos de várias espécies nidificam e se alimentam, porém, a área ocupada é muito pequena para fazer diferença na evolução desses grupos, mesmo que venha ocorrer perecimentos de indivíduos, o que é possível e provável;
- Como primeira intervenção física da fase de implantação, o canteiro de obras será visível à população, renovando as expectativas daqueles trabalhadores que poderão ser contratados para execução das mesmas e dentro de sua estrutura familiar, assim como de outros trabalhadores que visem o emprego, porém, gerando saudosismo àquela parte da população mais ligada à agricultura, pois o canteiro de obras é o primeiro indício efetivo de que a atividade agrícola foi paralisada.
- Nesta fase, a maioria dos trabalhadores será do sexo masculino, o que pode provocar incidentes com a população local, considerando diferenças de gênero. O aporte de trabalhadores especializados e não residentes na região pode ainda gerar conflitos de culturas diferentes e são comuns incidentes nesse sentido;

- Admite-se também a possibilidade de ocorrências negativas ao setor da saúde, mais especificamente a segurança do trabalhador.

AE 04 – Movimentação de Máquinas e Veículos

É bastante provável que ocorra uma intensa movimentação de máquinas e veículos dentro da área explorada, afetando de forma negativa com maior ênfase a morfologia do terreno, o solo e atmosfera, dentre outros componentes.

Principais Impactos:

- O emprego de caminhões e máquinas de terraplanagem afetará negativamente o componente citado, uma vez que o manejo de materiais e funcionamento dos equipamentos resultará em emissão de poeiras, ruídos e gases;
- Serão empregados basculantes e máquinas de terraplanagem, gerando renda, produção e comercialização de peças, pneus, combustíveis e lubrificantes, serviços de manutenção e etc. Tudo isso irá resultar em aumento da arrecadação tributária;
- A construção de pátios para estacionamento das máquinas e caminhões, bem como de acampamentos provisórios, provocará alterações na conformação do relevo;
- A ação será realizada com equipamentos pesados, sendo que o constante trânsito de máquinas poderá causar o rebaixamento do terreno, principalmente por tratar-se de uma área cujas condições geotécnicas são propícias a este efeito, provocando ou acelerando processos como intemperismo e sismicidade;
- As operações mecanizadas afetarão, ainda, a fertilidade dos solos e a qualidade das águas, além de provocar perturbação à fauna (mastofauna, herptofauna e ornitofauna) e flora local (mata seca), à biodiversidade e ao Patrimônio Paleontológico e Espeleológico existente.

AE 05 – Preparação e Escavações

Estas ações serão praticadas em diversas partes da obra, dentre elas no canteiro de obras, nas aberturas de lavras e em suas respectivas infraestruturas de suporte.

Principais Impactos:

- As escavações modificarão a morfologia atual, sendo esperado que ocorram aprofundamentos localizados. Esta ação provocará também alagamentos em períodos de alta pluviosidade ou devido ao afloramento do lençol freático, consequentemente, provocará a instabilidade do terreno, caso não sejam aplicadas medidas de forma imediata, ainda correndo o risco de erosibilidade do solo. As escavações provocarão, ainda, impactos no paisagismo, pois modificarão inevitavelmente o ambiente natural, além dessa ação, provavelmente, ir de encontro acidental com peças do Patrimônio Paleontológico e Espeleológico local;
- O uso de equipamentos pesados e o manejo da substância mineral provocarão alteração localizada na qualidade do ar, pela emissão de ruídos, gases e poeiras. Os ruídos provocados pelos equipamentos, bem como a presença de trabalhadores afugentarão a fauna local (mastofauna e herptofauna) para áreas circunvizinhas, alterando o ciclo reprodutivo das espécies;
- Por gerar empregos para operários locais, esta ação irá refletir em melhoria das relações entre a população envolvida. O desenvolvimento da nova atividade mudará hábitos e forma de trabalhos, e mesmo assim existirá o risco de acidentes de trabalho e consumo elevado de energia e de água, além da geração de volumes consideráveis de sólidos e líquidos.

AE 06 – Melhoria de Acessos

A implantação do empreendimento vai ocasionar melhoria na qualidade dos acessos ao setor de lavra.

Principais Impactos:

- O emprego de caminhões e máquinas de terraplanagem afetará o meio negativamente, uma vez que o manejo de materiais e funcionamento dos equipamentos resultará em aumentos na emissão de poeiras, ruídos e gases;
- Com o melhoramento dos acessos ocorrerá aumento no fluxo veicular de transportes pesados, o que promoverá abalos localizados e deformações nas estradas que surgiram com o decorrer do tempo, levando à necessidade de reparos mais constantes destas vias de acesso;
- As intervenções feitas com orientação da técnica rodoviária irão proteger as vias de acesso da ação dos agentes erosivos, o que resultará na minimização dos processos de intemperismo e erosão nas estradas, bem como diminuirá o carreamento de sedimentos para as drenagens superficiais, favorecendo a qualidade das águas;
- Os melhoramentos serão realizados em vias já existentes, não requerendo desmatamentos, entretanto, a fauna será perturbada pela emissão de ruídos, bem como pela presença dos trabalhadores, sendo prejudicada temporariamente;
- Serão empregados basculantes e máquinas de terraplanagem, gerando renda, produção e comercialização de peças, pneus, combustíveis e lubrificantes, serviços de manutenção e etc. Tudo isso irá resultar em aumento da arrecadação tributária.

AE 07 – Contratação de Pessoal

O empreendimento assegurará empregos à população local de ambos os sexos e aos profissionais de outros lugares que serão contratados para suprir a futura demanda por pessoas capacitadas.

Principais Impactos:

- Esta ação, mesmo tratando-se de um fato positivo, ocasionará uma demanda maior das infraestruturas, rede viária e de transportes existentes na região, além da construção de novas habitações, ampliação de abastecimento e esgotamento sanitário;
- Serão requisitados trabalhadores locais para os serviços não especializados, gerando ocupação/renda para a população local, principalmente em se tratando de serviços braçais. O aumento considerável de empregos, sobretudo para o gênero masculino, com o consequente aumento do poder aquisitivo refletirá em melhoria das relações sociais e familiares;
- Trabalhadores do setor agrícola poderão ser ocupados na atividade de mineração, entretanto, ressalta-se que a lavra ocorrerá mais intensamente no período seco, quando a atividade agrícola é pouco desenvolvida, mesmo assim considera-se uma diminuição significativa do setor primário;
- Com o desenvolvimento da atividade mineradora poderão ocorrer mudanças nos costumes da população local, uma vez que a mão de obra ativa é voltada para as atividades de agricultura familiar e pecuária;
- Os salários gerados refletirão em aquisição de mercadorias, logo, o crescimento do comércio local e o aumento de impostos recolhidos favorecerá os setores citados.

AE 08 – Desmatamento

O desmatamento ou supressão da vegetação constitui-se em um efeito importante, uma vez que causa impactos adversos, como o aumento da erosão, degradação da qualidade do solo, deslocamento da fauna, destruição de habitats e impacto visual, além da própria eliminação de espécies arbóreas, arbustivas e do material genético que constituem.

Será necessário executar o desmatamento para a implantação do projeto, no entanto, será efetuado um reflorestamento em áreas degradadas com espécies nativas, inclusive em locais fora dos limites da área de implantação.

Principais Impactos:

- É certo que se trata de uma ação necessária a implantação do empreendimento, portanto, não se pode evitar que as áreas de ocupação venham a ser desmatadas para implantação das edificações e vias internas, o que gerou uma gama de adversidades;
- Haverá aumento da velocidade do vento, devido a aberturas de clareiras;
- Ao considerar o impacto humano no meio é necessário que se comece pelo impacto na vegetação, pois através das mudanças causadas pelo homem na cobertura vegetal, outras ocorrem de forma associada, principalmente no que se refere ao clima, aos solos, aos processos geomórficos e a qualidade e quantidade de água;
- Os solos serão, irremediavelmente, atingidos e mesmo com o controle exercido na execução desta ação, os solos serão impactados de forma adversa, pois serão perdidos e/ou substituídos por edificações, consequentemente haverá perda na recarga de água pela infiltração, ocorrendo também mudanças no microclima, com elevação pontual da temperatura;
- A ação de desmatamento propiciará a evaporação da água retida pelas plantas, consequentemente o ar tornar-se-á mais seco. A abertura de espaços sem vegetação no terreno deixará o terreno desnudo, ficando mais vulnerável à ação dos ventos;
- O desmatamento atingirá espécies diversas da fauna e flora presentes no bioma caatinga, alterando significativamente também a paisagem e os valores paisagísticos; interromperá o ciclo reprodutivo e funções ecológicas, abrindo precedente para a proliferação de espécies prejudiciais e a redução de espécies benéficas;
- O controle do desmatamento vem em contrapartida à ação de limpeza do terreno, assim, não podendo evitar aquela ação pretérita, compartilhará com ela a busca pela redução das adversidades;
- Basicamente, os animais deverão ser afugentados para áreas marginais com mais densidade de mata e onde obras posteriores já tenham sido concluídas ou não venham a ser executadas;
- Um dos impactos esperados na limpeza do terreno é o risco de acidentes com a população circunvizinha, ocasionados pela expulsão de animais da frente de trabalho, incluindo a possibilidade de existência de animais peçonhentos e outros capazes de agredir o homem, como raposas;
- O controle do desmatamento busca evitar estes efeitos negativos, tentando dirigir as ações em função de um local próprio para o afugentamento da fauna e que seja mais distante das ocupações de entorno, o que minimiza o risco dessa interação do homem com os demais animais;
- Os desmatamentos realizados, entretanto, prejudicam a fauna, que será perturbada pela emissão de ruídos, bem como pela presença dos trabalhadores, mesmo que temporariamente;

- As operações manuais de desmatamento serão feitas na estação seca, quando há grande disponibilidade de mão-de-obra, gerando renda e ocupação para os trabalhadores locais. No entanto, a ação de desmatamento atingirá adversamente o uso atual da terra, a agricultura, silvicultura e pecuária, afetando diretamente o setor primário da economia;
- Esta ação surge da necessidade de abertura superficial para recebimento da área de mineração e demais estruturas de apoio da mina;
- Felizmente, o aumento da consciência ecológica e a consequente percepção dos crescentes danos que esse processo causa ao meio ambiente, por serem as matas importante fator da oxigenação e da biodiversidade, têm gerado tentativas de controle e medidas compensatórias, como a obrigatoriedade de replantio nos desmatamentos autorizados, a repressão às várias formas de desmatamento indiscriminado e irregulares, a politização do problema, os programas de esclarecimento etc.

AE 09 – Locação das Frentes de Lavra

A escolha do local de lavra é uma das decisões mais importantes que são tomadas durante análise econômica de uma mina e sua escolha permite o desenvolvimento da operação. A seleção imprópria tem efeitos negativos na viabilidade da mina.

Principais Impactos:

- A implantação dessas frentes impactará, principalmente, a morfologia, os solos e os recursos minerais (calcário), além do Patrimônio Paleontológico e Espeleológico. Os impactos serão provocados pelos trabalhos de terraplanagem, limpeza do terreno, dentre outras ações que ocorrem de forma paralela, interferindo sensivelmente sobre a flora local (caatinga, mata seca e campos antrópicos);
- A mobilização de equipamentos para as áreas a serem lavradas poderá afugentar a fauna (mastofauna, herpetofauna, ornitofauna, fauna antrópica e entomofauna), sendo este efeito irrelevante dada a curta duração da ação;
- Trabalhadores do setor agrícola (agricultura, silvicultura e pecuária) poderão ser ocupados na atividade de mineração, entretanto, ressalta-se que a lavra ocorrerá mais intensamente no período seco, quando a atividade agrícola é pouco desenvolvida;
- Nas áreas onde serão implantadas as frentes de lavras ocorrerá um maior acúmulo de águas, principalmente em períodos chuvosos, entretanto, estes recursos ficarão indisponíveis ao uso durante a ação;
- A lavra irá requerer a transposição de águas das frentes de extração e tal processo poderá decorrer em alteração temporária da qualidade física dessas águas;
- O tráfego constante dos caminhões da frente de lavra até os pátios de estocagem causará um aumento significativo no fluxo de veículos, sobrecarregando a rede viária local.

AE 10 – Oficina

Trata-se de um lugar apropriado para conserto ou reparo de equipamentos e máquinas de uso contínuo, incluindo veículos. Em situações extremas, como problemas em maquinários mais complexos, caberá a solicitação de assistência técnica específica.

Principais Impactos:

- Os impactos diagnosticados para implantação da oficina serão praticamente os mesmos identificados em outros equipamentos (edificações) previstos para o terreno do empreendimento, por exemplo: o uso e ocupação do solo que o impermeabilizará; a mudança no estilo laboral que se praticava na área; a supressão de parte da caatinga; o consumo de energia e água e a geração de sólidos e líquidos residuais e o aumento no contingente do gênero masculino para trabalhos braçais; dentre outros.

AE 11 – Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema responsável pelo tratamento adequado das águas servidas advindas dos banheiros, da oficina, do setor administrativo, juntamente com as águas residuais das limpezas e higiene local.

Principais Impactos:

- A implantação de uma ETE provocará mudança na morfologia do terreno com novo uso do solo, como por exemplo, a preparação de lagoas de estabilização, sendo necessário o escavamento do terreno para construção das lagoas;
- Outro impacto previsível com a instalação da ETE é quanto ao risco de contaminação na qualidade das águas superficiais do aquífero no momento de recarga;
- Admite-se também perigo de extravasamento do sistema de tratamento caso ocorra pane no sistema, ou mesmo devido às intempéries.

9.4.3. Ações da Fase de Mineração

De acordo com o código de mineração – DL-000.227-1967, que indica em seu artigo 36 que: “Entende-se por lavra o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas”. A fase de mineração compreenderá as atividades de exploração do minério. Ressalta-se que cada uma das ações será discriminada em detalhe. As descrições a seguir não serão focadas apenas nos impactos negativos, pois o conhecimento das ações positivas é entendido também como de relevante importância na discussão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento. Observa-se que para efeitos de cálculos serão computados apenas os impactos que degradam o meio ambiente.

AE 12 - Limpeza de Área

A limpeza da área tem como objetivo a remoção de ‘interferências’ ao trânsito veicular de leves e pesados e a preparação da abertura de lavra e das demais estruturas de apoio da mina

Principais Impactos:

- Considerando que as áreas onde serão instaladas as unidades integrantes da mineração serão reservadas e preparadas para esta finalidade e que os canteiros de obras também serão instalados, conseqüentemente, os impactos relacionados à fase de implantação, no que diz respeito flora e fauna, estarão restritos a supressão de espécies da caatinga e de campos antrópicos;
- As áreas onde serão realizadas as limpezas são de baixa diversidade de espécies, contendo ainda espécies exóticas;
- Normalmente esta é a ação que gera o maior saldo de adversidades na implantação de um empreendimento qualquer em uma área vegetada, pois a remoção das plantas e raízes impacta diretamente o sistema físico, assim como deixa o solo diretamente exposto ao intemperismo;
- Como atenuantes se considerou a baixa declividade média do terreno, o que também minimizará os efeitos da limpeza no meio físico, assim como a redução das camadas férteis dos solos em grande parte do terreno. Tudo isso foi gerado pelas sucessivas ações de limpeza e desmatamento por que passou o terreno ao longo dos tempos de uso agrícola.
- A limpeza do terreno também propiciará o desenvolvimento temporário da erosão e assoreamento, sendo estes efeitos de curto prazo, mitigáveis e reversíveis. Em relação aos solos haverá perda de qualidade pela mobilização de pequenas partes restantes de horizontes férteis, assim como foram consideradas perdas em relação ao uso e ocupação;

- Quanto ao sistema das águas foram consideradas adversidades quanto a sua qualidade, de tal forma que haverá interação com a disponibilidade de uso das mesmas, uma vez que serão gerados particulados e restolhos vegetais que irão se depositar nas partes mais baixas do terreno;
- Em relação ao sistema atmosférico, a ação apontou efeitos adversos, pois gerará poeiras e particulados, reduzindo a qualidade do ar elevando a temperatura e expondo os solos à maior incidência da luminosidade, ainda que a proteção vegetal existente seja de baixo porte. Os efeitos esperados também indicam elevação da evaporação, neste caso também da evapotranspiração e redução na umidade relativa do ar. Foi ainda considerado que o desmatamento contribuirá na redução das precipitações;
- Um balanço da ação indica que a porção do sistema físico mais impactada serão os solos, sendo que os efeitos sobre a geologia e morfologia foram considerados majoritariamente irreversíveis, enquanto todos os demais efeitos deverão ser reversíveis em curto e médio prazos;
- Com a ação de limpeza, que inclui o desmatamento, todos os componentes ambientais do sistema biológico serão impactados adversamente, impactos esses nem sempre compensados com benefícios na mesma ordem e tempo. Para a flora os componentes mais afetados serão os que ocupam as maiores áreas, portanto, os campos antrópicos e as matas secas de caatinga;
- Com as perdas geradas pelo empreendimento, a dinâmica dos ecossistemas terrestres, o ciclo reprodutivo das espécies e o Patrimônio Paleontológico e Espeleológico serão afetados fortemente, inclusive pela mobilização de indivíduos da fauna para longe das frentes de obras, concorrendo para adensar a ocupação nas áreas de entorno, onde serão maiores as disputas por espaços vitais de alimentação e nidificação, possibilitando que novos indivíduos venham a perecer;
- No entanto, a ação de limpeza também possui aspectos considerados benéficos à dinâmica desses ecossistemas terrestres, quando retiram da área espécies exóticas, como representantes de campos antrópicos e matas secas, o que é o primeiro passo para permitir a restauração das matas originais. De qualquer forma, os efeitos adversos foram considerados irreversíveis;
- A ação também leva riscos de acidentes: seja com os trabalhadores diretamente envolvidos ou com a população residente, pois pode provocar o afugentamento de animais, inclusive os peçonhentos, que colocam em risco os habitantes de entorno;
- Quanto ao setor produtivo primário foi considerado um impacto de máxima adversidade, pois as áreas onde ocorrerá a limpeza são áreas de antigos cultivos agrícolas, levando o setor à perda de áreas funcionais que não terão contrapartida no projeto;
- Os valores paisagísticos serão adversamente impactados com a perda da cobertura vegetal de parte da área do terreno.

AE 13 – Decapeamento

O decapeamento culmina com a remoção dos horizontes superficiais do solo para preparar a área para lavra em profundidade, de modo a dar acesso às camadas mineralizadas.

Principais Impactos:

- Os impactos previstos para esta ação são semelhantes aos ocorridos durante a limpeza da área, pois se trata de uma fase subsequente. Diferencia-se da ação anterior por possuir maior influência negativa sobre a qualidade e fertilidade do solo, provocando problemas de instabilidade do terreno e interrompendo o ciclo de recarga de água, além da susceptibilidade ao intemperismo;

- O decapeamento também afetará o microclima, devido à remoção da vegetação e do solo, abrindo precedentes para o aumento da temperatura e perda de umidade;
- Com a remoção da mata seca crescerão os índices de luminosidade e a consequente 'expulsão' da fauna para fora do ecossistema habitual, além disso, ocorrerá um sensível impacto no ciclo reprodutivo de várias espécies. Destaca-se, também, a destruição do Patrimônio Paleontológico e Espeleológico abaixo da superfície;
- Os valores paisagísticos e a conscientização ecológica também são ameaçados pela geração de resíduos derivados do decapeamento, pelas interferências na biodiversidade e impactos visuais.

AE 14 – Perfuração

A ação de perfuração é realizada em poços ou galerias para pesquisa e preparação da lavra.

Principais Impactos:

- Quando o material a ser amostrado encontra-se a média ou grande profundidade, opta-se pela execução de sondagens (perfurações), o que geralmente propicia excesso de ruídos, sismicidade, instabilidade do terreno e possibilidade de contaminação das águas subterrâneas e geração de lodo;
- Não só a qualidade como também a vazão do aquífero pode sofrer alterações. Resíduos e rejeitos das sondagens devem ter tratamento e disposição final adequada, especialmente o lodo e os resíduos de perfuração, para que não contaminem os cursos de água por lixiviação, erosão ou dispersão eólica;
- Para o melhor desenvolvimento dos trabalhos é necessária a desnudação da rocha-mãe, a remoção da cobertura vegetal e, inevitavelmente, a destruição de fósseis;
- Para realização de trabalhos com perfuratriz será necessário o consumo de energia elétrica ou de motores geradores, propiciando interferências relativamente locais, dependendo do tipo de fonte.

AE 15 – Escavações

As escavações praticadas na fase de mineração são basicamente voltadas para aberturas de frente de lavra e pesquisa em torno de fósseis e investigação mineral.

Principais Impactos:

- Na etapa de extração mineral, por exemplo, os impactos podem ocorrer em função nas formas de escavações utilizadas no projeto e da profundidade da ocorrência dos minerais a serem explotados. Para realização das escavações, inicialmente promove-se o desnudamento da rocha-mãe para posterior trabalho de escavamento, que tenderá a interferir nas condições ambientais locais, nos valores paisagísticos, no Patrimônio Paleontológico e Espeleológico, etc.;
- Devastação da superfície, alteração da morfologia, perigo de desmoronamento (instabilidade), ruídos e vibrações em geral, formação de poeira e erosão provocada pelos veículos do tipo fora de estrada, além de vapores e gases dos motores movidos a combustíveis fósseis. Possíveis modificações no microclima, na temperatura, etc.;
- Erosão, diminuição do rendimento, dissecação e desidratação do solo, perigo de armazenamento após o restabelecimento do nível do lençol freático;
- Destruição da flora nas áreas de escavações e na área circundante devido à alteração do nível freático;
- Deslocamento da fauna;

- Possibilidade de conflitos relacionados ao uso do solo, estabelecimento ou aumento de populações a partir do local das atividades de mineração.

AE 16 – Detonação

Dependendo da consolidação do material a ser explotado, caberá a necessidade de detonar a massa inconsolidada. Espera-se para essa ação impactos semelhantes à ação de escavação, no entanto, em níveis impactantes negativos bem superiores.

Principais Impactos:

- Modificação da morfologia do terreno, causando problemas de erosão, intemperismo, instabilidade e sismicidade;
- Mudanças no microclima, geração de ruídos, levantamento de poeira;
- Elevação de particulados sobre os corpos hídricos;
- Modificação do terreno e redução de nutrientes do solo;
- Destruição da fauna que habita os ecossistemas terrestres, tanto os que vivem na superfície, quanto na subsuperfície, dentre eles representantes da mastofauna, herptofauna e ornitofauna;
- Destruição da flora representativa da caatinga, de áreas sensíveis, espécies ameaçadas e interrupção do ciclo reprodutivo das espécies. Admite-se também a destruição de exemplares fósseis e da biodiversidade local;
- Incômodos à população que vive no entorno próximo, será pouco devido a emissão de ruídos e poeiras se estenderem.

AE 17 – Depósito de Estéril e Restolhos

O local destinado à deposição do material, cujo valor comercial não compensa os custos de sua exploração, bem como a deposição de restolhos permanecerá, depois das ações de limpeza, desobstrução e decapeamento.

Principais Impactos:

- As superfícies ocupadas por estes tipos de depósito são espaços alterados, cuja recuperação é um problema considerável, tanto pela necessidade de remoção de rejeitos quanto pelo fato de que as operações executadas na mineração, com equipamento pesados, compactam os solos, reduzindo-se a possibilidade de ocorrer à regeneração natural;
- Contaminação hídrica devido ao lançamento de efluentes e de lixiviação das áreas de depósito;
- Risco de contaminação do solo também provocado pelas águas pluviométricas que estiverem em contato com elementos químicos perigosos inseridos no depósito;
- Modificação da morfologia devido à formação de grandes depósitos desses resíduos e rejeitos;
- Devastação de espécies da flora (caatinga, mata seca e campos antrópicos);
- Ruídos gerados pelos equipamentos geradores de energia, trabalhos de extração e transporte;
- Geração de gases advindos de escapamentos dos veículos, modificando inclusive o microclima;

- Deslocamento da fauna;
- Impactos relacionados com o paisagismo e a circulação de ventos, dependendo do volume de resíduos;
- Destruição da flora para preparação da área reservada para o depósito;
- A qualidade do ar é influenciada pela produção de pó no transporte do estéril, causando danos à flora, ao solo, aos recursos hídricos e aos trabalhadores e moradores circunvizinhos.

AE 18 – Consumo de Água

O suprimento de água para a unidade será feito a partir da captação de água através de poços. O fornecimento de água será voltado para o abastecimento do projeto de mineração, consumo humano e para a operação de lavra pela ação de desmonte hidráulico.

Principais Impactos:

- Em relação às atividades de lavra, os principais impactos estão relacionados ao elevado consumo e contaminação das águas devido à geração de efluentes. Também existem os efluentes de origem sanitária, denominados águas servidas;
- Quanto à contaminação das águas, podem ser verificados efeitos ambientais que variam de acordo com a vazão dos efluentes, gerados principalmente nas operações de desmonte hidráulico;
- Ocorrerão processos de limpeza ou desobstrução que utilizam sistema de alta pressão;
- O escoamento das águas das áreas de armazenamento de materiais e de eliminação de descartes pode ser uma fonte de contaminação das águas superficiais e freáticas, bem como do solo;
- Em função do aumento de consumo, podem comprometer o equilíbrio dos ambientes naturais, a manutenção das atividades agrícolas e o abastecimento das populações locais;
- Ocorrerá um aumento da captação de águas podendo comprometer a capacidade de suporte da bacia hidrográfica, provocando a degradação dos recursos paisagísticos e ecológicos, com alteração da estabilidade ecológica;
- Alteração em longo prazo da qualidade das águas subterrâneas;
- Aumento da velocidade de fluxo;
- Alteração do fluxo das águas subterrâneas, mediante o desvio de cargas e infiltração de águas superficiais;
- Geração de infiltrações no aquífero, procedentes de aquíferos de qualidade inferior;
- Rebaixamento do lençol freático;
- Redução da umidade do solo, podendo provocar alteração de determinadas espécies de vegetação;
- Esgotamento de reservas de águas subterrâneas em épocas de secas prolongadas;
- Quanto à rede de distribuição, o principal problema ambiental é o desperdício de água, provocado pelas perdas que ocorrem geralmente em função de deficiência do sistema.

AE 19 – Efluentes

Trata-se de rejeitos fluidos que emanam de motores, equipamentos ou de esgotos sanitários. Os efluentes líquidos associados à lavra incluem óleos e graxas advindos dos veículos e máquinas.

Principais Impactos:

- Os efluentes líquidos assim como as poeiras e as águas pluviais podem aumentar a carga de sedimentação;
- Lançamentos de efluentes poluentes provenientes da lavra poderão deteriorar a qualidade dos ecossistemas aquáticos naturais de áreas fora da propriedade;
- Uma vez descarregados, os efluentes em ecossistemas aquáticos (hipótese) impõem uma carga poluente e a capacidade de assimilação dos sistemas naturais pode ser sobrecarregada pelos efluentes, deteriorando a qualidade dos corpos d'água que os recebem;
- Em relação à contaminação das águas, podem ser verificados efeitos ambientais que variam de acordo com a vazão dos efluentes;
- Os efluentes gerados num ambiente de lavra possuem alto nível de demanda química de oxigênio, sólidos suspensos e dissolvidos, óleos e graxas;
- Outros impactos ambientais negativos estão relacionados com a geração de efluentes hídricos que podem provocar a contaminação do solo, além de gerar odor indesejável;
- Aumento na geração de esgoto e, conseqüentemente, implicações no processo de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes;
- Risco de contaminação hídrica devido aos efluentes e ao escoamento de águas de drenagem da chuva pelas pilhas de materiais.

AE 20 – Drenagem das Áreas de Lavra

Esta ação refere-se a drenos ou rede de drenos aplicados na área de mineração.

Principais Impactos:

- Alteração da drenagem superficial durante a implantação e operação de lavra;
- Alterações no fluxo das águas provocadas pelos serviços de drenagem do terreno poderão implicar em interferências negativas sob os aspectos ambientais, beneficiando uns e prejudicando outros, mormente perder e receber umidade;
- A falta de drenagem ou drenagem incorreta trará, entre outros problemas, danos ao solo, destacando-se a salinização e o aumento do nível freático, o que pode ser bem utilizado por parte da vegetação ao aumentar o período de umidade no solo;
- A deficiência de drenagem natural pode incorrer em saturação do solo e ocasionar o denominado estresse de excesso, trazendo conseqüências semelhantes às decorrentes da salinização;
- Erosão dos cortes e aterros e sedimentação das vias de drenagem pluvial, caso não sejam adotadas as medidas de mitigação e planos de controle e monitoramento;
- A impermeabilização de grandes superfícies nas áreas edificadas e nas áreas de manobras de caminhões apresenta impacto negativo sobre o sistema de drenagem pluvial do local afetado;

- Na técnica de extração úmida a rede de drenagem deverá ser bastante eficiente, pois ocorrerão problemas quanto à: destruição da flora na área de exploração, deslocamento da fauna, formação de grandes depósitos de rejeitos e resíduos, modificação no microclima, proliferação de agentes patogênicos e vetores de doenças nas águas paradas, além do carreamento da cobertura de solo que encobre objetos fosseis.

AE 21 – Mineração do Calcário

Trata-se da exploração econômica da rocha calcária denominada calcário dolomítico. O calcário é uma rocha sedimentar composta por carbonato de cálcio. As áreas de mineração operam normalmente 08 horas por dia. O calcário será explotado em bancadas. As atividades de carregamento empregarão retro-escavadeiras e caminhões fora-de-estrada.

Principais Impactos:

- Acesso às obras com possíveis impactos provocados pelos caminhos, estradas, picadas e clareiras;
- Localização das instalações auxiliares e levantamentos preliminares com a geração de danos à vegetação, solo e fauna;
- Levantamentos geofísicos com possibilidade de gerar ruídos;
- Estudos Hidrogeológicos com possibilidade de interferência nos recursos hídricos subterrâneos;
- Perfuração de poços para pesquisa e preparação da lavra, com possibilidade de prejuízo à flora, às águas subterrâneas, ao solo, à segurança de comunidades e ao Patrimônio Paleontológico e Espeleológico;
- Danos ao microclima, elevação da temperatura e evaporação e diminuição de umidade do ar;
- Danos à saúde dos trabalhadores envolvidos diretamente com a mineração;
- Destaca-se o uso intenso de vias internas e externas, que promoverão um acréscimo no número de veículos que circulam na região, proporcionando também riscos a fauna que transita pelas vias, além de pequenos sismos provocados pelo peso dos veículos, geração de ruídos, fumaças, derrame de fluidos, etc.;
- Detecta-se ainda que ocorra esgotamento acelerado dos recursos minerais, modificações marcantes na morfologia e na paisagem atual, problemas relacionados ao intemperismo, instabilidade do terreno e sismicidade induzida;
- Mudanças no comportamento socioeconômico do Distrito de Lagoinha, destacando a diminuição de trabalhadores da lavoura e o crescente aumento no continente de trabalhadores, principalmente do sexo masculino.

AE 22 – Estocagem do Minério

O material proveniente da mineração que será direcionado para britagem (fora da área licenciada) que poderá ser estocado para, posteriormente, ser britado.

Principais Impactos:

- A contaminação do solo pode ocorrer por estocagem, caso não se faça o controle adequado das emissões atmosféricas ou pelo risco de contaminação do solo devido à lixiviação em locais permeáveis.

AE 23 – Carregamento e Transporte

As atividades de carregamento e transporte empregarão retro-escavadeiras e caminhões fora-de-estrada dentro das áreas de lavra, e caminhões de transporte de cargas comuns que transitarão pelas estradas perfazendo o percurso entre fornecedores e clientes.

Principais Impactos:

- Poderá ocorrer contaminação das águas, variando de acordo com a vazão dos efluentes, gerada pelo transporte interno de matérias-primas;
- Os veículos fora-de-estrada contribuirão negativamente para as emissões e efluentes gerados durante o transporte de minérios;
- Alterações no trânsito local decorrentes da circulação de caminhões de transporte de carga;
- Durante a descarga e transporte de materiais finos pode ser produzida uma contaminação do ar em função da dispersão de partículas finas;
- Durante o transporte, armazenamento e carga dos minérios, estes são desprendidos em forma de poeira, produzindo emissões e resíduos que influenciarão no microclima e temperatura, na qualidade das águas superficiais, podendo ainda recobrir a vegetação;
- O aumento da estrutura de transporte e de consequente tráfego poderá acarretar a geração de ruídos e emissão de poluentes atmosféricos;
- Riscos quanto ao transporte de resíduos de lavra, que muitas vezes representam sérios perigos para saúde pública;
- Degradação da paisagem e de exemplares fósseis;
- Destruição da camada vegetal, com consequente degradação da flora e da fauna;
- Interferência na circulação ou movimentação de gado, animais silvestres e da população local;
- Geração de acúmulo de resíduos sólidos, especialmente nas margens e faixas de domínio das rodovias;
- Degradação visual devido à colocação de painéis ao longo da rodovia;
- Geração de sismicidade induzida, porém, involuntária, que é provocada pelo peso dos veículos fora-de-estrada, provocando a instabilidade do terreno;
- Migração de mão-de-obra e alteração ou deslocamento da economia de subsistência.

AE 24 – Recomposição da Superfície Mineralizada

Para recomposição da superfície mineralizada, torna-se necessária a remodelação do terreno, eliminando bacias de estagnação de água, atenuando taludes íngremes e reordenando a configuração do terreno, de forma a reintegrar o local à paisagem, evitando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de processos erosivos. Esta ação é corretiva e de caráter primordialmente benéfico, no entanto, afetará negativamente alguns componentes do meio.

Principais Impactos:

- Aumento da quantidade de sedimentos sobre o solo e vegetação, assim como ocorre nas ações de terraplanagem e nos bota-fora;
- Ocorrerá mais uma modificação da morfologia do terreno. Mesmo tratando-se de uma ação recuperadora ocorrerá interferência na fauna e flora que se adaptou aquele meio alterado;

- Diminuição da infiltração de água no solo devido à nova compactação ocasionada pelo uso de máquinas pesadas;
- Para recomposição, semelhante à ação de terraplanagem, será necessário o uso de veículos como retro-escavadeira e caminhões fora-de-estrada que auxiliarão no transporte e deposição do material que será utilizado na recomposição. Estes mesmos veículos promoverão a geração de ruídos e gases e o tremor de seus motores provocarão pontuais focos de instabilidade no terreno percorrido.

AE 25 – Risco de Abandono da Área Minerada

Este item trata da possibilidade de abandono da área minerada, que pode ocorrer principalmente por determinações econômicas ou por crises financeiras. Ou seja, é um risco que não deve deixar de ser avaliado.

Principais Impactos:

- Ocorrência de acidentes com animais peçonhentos em razão da permanência de entulhos e detritos advindos da extração;
- Depreciação da qualidade do solo decorrente da contaminação causada pelos resíduos (óleos, graxas e lubrificantes) provenientes das máquinas desativadas;
- Impacto visual associado às instalações das estruturas que permanecerão, contribuindo para a descaracterização da paisagem natural;
- Depreciação da qualidade física, química e biológica do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo escoamento de efluentes em virtude do desuso (falta de manutenção) de equipamentos de extração;
- Um terreno em desuso fica mais vulnerável a ações de intemperismo e erosibilidade. Setores que possuem taludes com inclinações consideráveis (acima de 45°) com risco de desabamentos por falta de estruturas de contenção;
- A vegetação invasora poderá sobrepor a nativa, causando inclusive modificações sensíveis sobre a fauna e a biodiversidade, causando distúrbios ao meio biótico;
- A julgar o número de trabalhadores efetivos da mineração e benefícios associados, assim como os empregados indiretos, o encerramento ou desativação da empresa, por qualquer motivo, vai constituir e traduzir-se num impacto social negativo devido à perda de emprego e consequente queda de rendimentos das famílias dos trabalhadores diretamente envolvidos nos serviços da mineração e, ainda, a eliminação da contribuição comercial proporcionada por este tipo de empresas;
- O encerramento da oferta mineral (calcário), em virtude do abandono do projeto mineiro, repercutirá negativamente na sociedade.

9.5. Avaliação dos Impactos por Componentes do Sistema Ambiental

A avaliação dos impactos por componentes do sistema ambiental se dá em adição aos detalhamentos anteriores, servindo como referência para identificação dos mais e dos menos impactados, e também em função do caráter desse impacto ser considerado benéfico ou adverso.

9.5.1. Meio Físico

Cada um desses grupos de componentes ambientais que compuseram a estrutura matricial do sistema físico está detalhado nos títulos seguintes.

9.5.1.1. Terra

O relevo de forma geral é pouco ondulado, sem grandes variações topográficas, como pode ser constatado nas plantas da topografia, não apresentando ocorrência ou propensão erosiva, ou outros mecanismos morfogenéticos. Os locais sujeitos às influências externas e associado ao tipo de uso pretérito da área com agricultura são caracterizados como sendo mais susceptíveis ao processo erosivo, como foi registrado em situação natural, porém, tal impacto será mitigado com um plano de recuperação de área degradada contido neste EIA.

A ocupação atual da área para agricultura de subsistência e o desmatamento, que ocorreu por vários anos consecutivos, inclusive com queimadas, já modificaram seriamente a paisagem. Com a implantação do projeto será elaborado e executado um estudo paisagístico com finalidade de amenizar ao máximo os impactos negativos ocasionados pelo uso inadequado dos recursos naturais, desta forma, o empreendimento não irá propagar os efeitos danosos ao meio e sim dissipá-los. Vale salientar que existe vegetação em bom estado de conservação em áreas adjacentes ao empreendimento, ao norte e oeste, que passarão a interagir diretamente com a área depois de sua recuperação ambiental. Em todos estes casos os impactos reais de efeitos negativos podem ser encarados como de baixas intensidades e abrangências pontuais, atuando somente sobre a área diretamente afetada (ADA). A partir dessa relação diz-se que a significância do impacto é desprezível. A incidência é direta, com tendência a regredir, pois as atividades cessarão com a conclusão da etapa de implantação, sendo, dessa forma, impactos reversíveis.

Outro impacto esperado é quanto à alteração da morfologia, pois a mineração a céu aberto provoca alterações na topografia em maior ou menor grau, dependendo da escala de produção, da relação estéril / minério e do método de lavra utilizado. Esta alteração se dá na forma de remoção de material (estéril e minério) e da sua disposição. Este efeito é considerado adverso, permanente, irreversível, imediato, local, de ocorrência certa e de grande importância, principalmente pelos volumes envolvidos, já que se trata de minas de médio porte.

Quanto aos riscos de erosão, os principais focos são taludes de corte e aterro em material friável, tais como níveis superiores da lavra, do depósito de estéril e das estradas e acessos. Como consequência de todo processo erosivo e carreamento de material particulado em suspensão decorrentes das alterações efetuadas na topografia original pode também surgirem problemas relacionados ao assoreamento.

A respeito da possibilidade de sismo, as vibrações induzidas são esperadas pela detonação de explosivos e a movimentação de veículos pesados. Na situação atual existem poucas residências próximas ao local da mina. A distância mínima é de 1.000 metros. Para as cargas explosivas estimadas não é esperada a ocorrência de danos nas construções de terceiros e naquelas a serem implantadas na mina, devido ao efeito de atenuação em função da distância.

A alteração das características do solo é inevitável, seja pelo decapeamento, seja por aquelas relacionadas a terraplanagens e abertura de acessos, provocando sua compactação, que pode acarretar comprometimentos à produtividade do solo.

Em relação às peças fósseis encontradas na região, a bacia Potiguar preserva uma rica e diversificada associação fossilífera cetácea, em que crustáceos e bivalvíos são os elementos mais abundantes, além de fósseis de folhas que já foram encontrados no município de Quixeré. Os registros fósseis são ameaçados em ambas as fases do empreendimento, como foi avaliado na mineração. O destaque a impactos é potencializado no setor de lavra, inevitavelmente no momento da extração dos minérios que serão beneficiados. Por outro lado, graças a realização deste EIA/RIMA tornou-se possível o melhor conhecimento fossilífero da área pretendida, inclusive auxiliando na definição de alternativas de exploração mineral que seja realizada com cuidados específicos para possibilitar o resgate de espécies e de peças do Patrimônio Paleontológico.

Quanto ao Patrimônio Espeleológico foram constatados rebaixamentos dos solos formando pequenas cavidades. É de conhecimento científico a presença destas cavidades na região, sendo a mais próxima (Furna da Escada – RN) que foi catalogada pela base de dados georeferenciada das cavidades naturais subterrâneas do Rio Grande do Norte (estado vizinho à área de estudo) e que dista, aproximadamente, 6,5 km em linha da área de interesse.

A instalação do canteiro de obras compreenderá o deslocamento para a área do empreendimento de equipamentos a serem utilizados, além da estocagem de materiais de construção civil a serem consumidos na obra, portanto, essas instalações refletirão em alterações das feições geomorfológicas locais; bem como na ocupação do terreno pelo canteiro de obras que impede temporariamente o uso do terreno para outros fins ou compatíveis com a zona rural.

O subsolo local é composto por fragmentos de rochas, areias e saibros, resultando numa condição permeável e porosa, fazendo parte do sistema de escoamento das águas de montante até chegar aos setores mais baixos, inserindo dentre essas partes das águas infiltradas a montante. As escavações locais poderão interferir no fluxo, mesmo que essa interferência não venha alterar qualquer dos volumes transportados, mas podendo alterar o nível freático em poucos centímetros para topo ou base.

A implantação da mineração acarretará um aumento da ocupação do solo e ainda ocorrerá uma remoção das camadas superficiais, já estabilizado pelo tempo de permanência. Os cortes e aterros que serão necessários para nivelamento dos terrenos onde foram locadas as novas construções e ainda as novas escavações rasas para introdução de fundações de alvenaria e pilares, ampliarão esses efeitos. Posteriormente, na complementação dos serviços, os solos serão recompostos, e parte deles ficará aerada e incorporada no reflorestamento em setores fora da área de mineração, ou seja, numa condição melhor que a atual.

9.5.1.2. Água

Não existe curso hídrico superficial natural na área de interesse. Com a instalação da mina no local será necessária a captação de água para consumo humano, bem como para utilização da água nos aspersores e para abastecimento do caminhão pipa que fará a umectação das pistas e pátios. O vazamento de óleo e graxas dos equipamentos usados na terraplanagem, bem como dos caminhões responsáveis pelo transporte do material deve ser considerado como um risco para a qualidade da água.

Os impactos considerados são riscos de acumulação de poeiras e particulados sobre corpos hídricos situados no entorno, durante a fase de implantação, assim como pela possibilidade de vazamentos no sistema sanitário.

O sistema de drenagem que deverá ser implantado conjuntamente com o projeto receberá cargas de materiais que ficarão em suspensão ao longo de todo seu curso por solo que é carregado junto com a água precipitada em locais que não possuem uma cobertura vegetal satisfatória ou ainda em efluentes sólidos agrícolas. Com o funcionamento do empreendimento isso será restringido.

A possibilidade de alteração da qualidade da água superficial e subterrânea está relacionada ao carregamento de sedimentos pelas chuvas, causado em virtude da exposição do solo pela supressão da vegetação. Esses sedimentos podem levar a diversas alterações físico-químicas das águas, tais como turbidez e cor.

Quanto à dinâmica hidrológica espera-se que ocorra uma redução da zona de recarga na área de cava, uma diminuição da cota da superfície em decorrência de interferências sobre as águas subterrâneas.

9.5.1.3. Atmosfera

No empreendimento a qualidade do ar sofrerá impactos negativos, uma vez que o manejo de materiais e a movimentação de equipamentos provocarão o lançamento de material particulado e a emissão de gases, comprometendo, assim, a qualidade do ar da área diretamente afetada. O tráfego de veículos, mais intenso nessa etapa, gera a queima de combustível dos motores e gases de combustão, tendo efeito poluidor para a atmosfera. Nesse caso ocorre um aumento na concentração de material particulado em suspensão (CO , NO e SO_4). Os impactos não são limitados ao período de implantação do empreendimento, uma vez que na mineração as escavações continuam após essa etapa e haverá uma grande movimentação de máquinas pesadas de escavação (tratores) e veículos transitando na área.

Ainda sobre os impactos na qualidade do ar, se pode afirmar que a incidência é direta, com tendência a regredir, pois algumas atividades cessarão com a conclusão da implantação, sendo, dessa forma, impactos reversíveis.

Durante o processo de operação do empreendimento vislumbra-se apenas o processo de queima de combustível dos motores (gases de combustão) decorrentes do tráfego de veículos na área diretamente afetada, em função da movimentação de moradores e, ainda, em decorrência do próprio tráfego local, pois a estrada que dá acesso ao empreendimento liga os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. O impacto real negativo na qualidade do ar, durante a operação do empreendimento, pode ser considerado de baixa intensidade, não tendo consequências importantes sobre o ambiente. Sua abrangência é local. A significância do impacto pode ser considerada desprezível, já a incidência é direta, com tendência a se manter, mas reversível, caso haja maior controle dos agentes emissores, no caso, veículos que não estão subordinados aos empreendedores. Com relação aos níveis de ruídos, a resolução CONAMA 01/90 fixou padrões, a qual menciona a NBR 10151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto das comunidades. Já a Resolução CONAMA 017/95 ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores. Todas essas resoluções devem ser consideradas na análise desses impactos.

As obras e o funcionamento do empreendimento não interferirão no clima, porém, afetarão o microclima local durante a execução, onde deverá haver um aumento localizado da temperatura pela simples movimentação das pessoas, máquinas, equipamentos e materiais de construção, associados ao lançamento de poeiras e particulados no ar. A locação das estruturas das edificações denota que algumas serão locadas em direção quase perpendicular ao sentido predominante das correntes eólicas ao nível do solo, de forma que haverá interferência com este padrão de circulação, resultando em pequenos desvios laterais, que se acumulam com as edificações de retaguarda, incluindo as comunidades próximas, porém, esses efeitos têm como atenuante à pequena altura de todas as construções e a própria forma modulada do relevo natural.

Sobre a emissão de gases se restringe a emissão dos motores das máquinas, seguidos pela detonação de explosivos e veículos usados na lavra. Dado o método de lavra a céu aberto e o pequeno volume populacional nas proximidades da mina, considerou-se este problema pouco significativo.

Quanto aos ruídos admite-se que as cargas de explosivos necessárias para ultrapassar os limites fixados para sobrepressão acústica são maiores que aquelas necessárias para atingir os limites de vibração. A maior causa de sobrepressão, todavia, não é a carga de explosivo propriamente dito, mas o cordel detonante utilizado para unir as cargas entre os furos, que normalmente devem ser cobertos com pó de pedra. O ruído de maior duração e continuidade é observado na operação de perfuração de rochas. O controle operacional e a manutenção destes equipamentos permitem garantir um nível de ruído abaixo do limite de tolerância de 110 dB.

Deverá haver um aumento no nível de ruído durante o período de escavação e carga de material. O nível de ruído deverá ficar abaixo do limite de detecção entre 80 e 100 db. Trata-se de um impacto cíclico que deverá ser maior durante o período de carregamento dos caminhões. O nível de ruído será alternado com períodos de silêncio quando não houver carga e/ou as máquinas não estiverem operando. A periodicidade do desmonte é de cinco vezes por semana.

A respeito do principal poluente do ar emitido pelo empreendimento, este será o material particulado. O tráfego de caminhões e as atividades de lavra emitem materiais particulados. A própria combustão do óleo diesel nos equipamentos e veículos de transporte também produzem particulados.

9.5.2. Meio Biológico

Praticamente todos os municípios da Chapada do Apodi são caracterizados pela intensa atividade agrícola e mineira. Sabendo-se que com o aumento da ocupação do território a supressão da vegetação é realizada com a finalidade de exploração da terra, implantação de rodovias e estradas e etc., promove-se a perda de hábitat e, em consequência disso, se tem a redução da biodiversidade local.

9.5.2.1. Flora

Os impactos sobre a flora terrestre devem ser ressaltados, uma vez que a área possui uma cobertura vegetal nativa pouco densa com grandes áreas desprovidas dessa vegetação. O projeto da **Mineração de Calcário Polimix** poderá propor o reflorestamento das áreas fora da mineração e de entorno do empreendimento com paisagismo, e para as áreas consideradas degradadas será elaborado, quando necessário, um plano de recuperação tomando como base técnicas vegetacionais de reposição. Nas demais áreas de erosão a recuperação será total, com o implante de vegetação arbórea nativa ou adaptada.

Outros possíveis impactos sobre a flora dizem respeito à emissão de poeira e essa poderá ficar acumulada nas folhagens, dificultando a respiração dessas plantas. Como o volume de poeiras que poderá ser emanado do empreendimento é muito pequeno em relação a dimensão da área receptora situada sempre a sotavento, o impacto é considerado insignificante. Ainda assim sua mitigação se dará facilmente com a lixiviação das folhagens nas primeiras chuvas. Estes impactos poderão se propagar sobre a flora aquática das áreas de entorno.

De uma forma geral, a flora da área diretamente afetada encontra-se muito alterada em decorrência da ocupação sem planejamento de todo o terreno pelo cultivo agrícola comercial, depois abandonado e seguido pelo cultivo de subsistência que é praticado há alguns anos, consequentemente, para que os mesmos fossem implantados foram necessários desmatamentos na área. Assim, o terreno encontra-se parcialmente desprovido de vegetação arbórea em alguns setores, mantendo indivíduos isolados.

Para implantação das obras previstas, sobretudo, é necessária a realização de uma limpeza em parte do terreno, notadamente para implantação das vias internas, tal limpeza se dará pelo corte direto a ser realizado apenas nos locais edificáveis e de mineração. Embora o desmatamento seja realizado praticamente para mineração, tal atividade irá gerar um impacto ambiental na fase de implantação de caráter negativo, de magnitude mediana, de ocorrência local e considerando que no empreendimento será implantado um projeto paisagístico e um Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD pode-se considerar que tais impactos adversos sejam plenamente compensados com a conclusão das obras.

9.5.2.2. Fauna

Na quantificação da pontuação aferida a cada componente ambiental do grupo de fauna, destacam-se os impactos que serão direcionados à entomofauna, que pode ser representada por espécies de menor dimensão e mobilidade, e que nem sempre conseguirá ser afugentada para longe das frentes de trabalho. Ainda assim, este mesmo grupo é o que tem ciclo de vida mais curto, sendo, portanto, o que terá maior facilidade de reprodução e aproveitamento do novo ambiente que será gerado com o empreendimento.

Para a fauna a percepção de edificações difere em muito de um meio natural, porém, mesmo sem a implantação do empreendimento a fauna local já encontrava-se alterada, considerando a ocupação da área com cultivos agrícolas, onde a nidificação e alimentação dessa fauna já era comprometida por haver um histórico de desmatamento e de queimadas na área. Vale ressaltar que com a implantação da **Mineração de Calcário Polimix** será priorizada a vegetação nativa, a qual irá passar por uma recuperação com o plantio das espécies em locais adequados.

A área encontra-se sob forte ação antrópica, o que ocasionou uma modificação considerável no comportamento da fauna, já que foi eliminada a maior parte da vegetação que lhe servia como abrigo e como oferta de alimento. Parte da fauna terrestre ainda presente é dominada por espécies adaptadas ao convívio humano, conforme detectado no local, desta forma, as espécies de ambiência local incluem pouca variabilidade e quantidade de mastofauna silvestre nidificando no terreno, o que deverá ser revertido com a implantação do empreendimento, uma vez que a cobertura vegetal arbórea estará mais disseminada pela propriedade. Para a ornitofauna, entomofauna e mastofauna de pequeno porte o empreendimento reduzirá as possibilidades de tornar a ocupar totalmente a área, como fizeram no passado antes do aproveitamento agrícola do terreno. Quando da conclusão final das obras e seu funcionamento, as novas áreas de paisagismo e de reserva legal gerarão novos nichos ecológicos, o que é benéfico para todos os grupos de fauna, dando-lhe uma melhor qualidade ambiental que a atual, onde é esperado um aumento na diversidade.

Com o empreendimento, esses níveis de aproveitamento do meio estarão mais próximos da condição natural, proporcionando meios para o alcance do equilíbrio ecológico, onde possam coexistir animais e vegetais nativos da região, sendo esperado um aumento da diversidade de ambos.

Na fase de implantação os impactos sobre flora e fauna que já existem, até mesmo antes de qualquer ação direta ou indireta ocasionada pelo empreendimento, serão agravados através da geração de ruídos em decorrência da utilização de maquinário pesado empregado pela engenharia civil e mineira (abertura de frentes de lavra). Tal impacto é de caráter negativo e de curta duração, ou seja, será registrado apenas enquanto durar as obras, de magnitude pequena e, levando em consideração que serão criadas áreas livres, o mesmo pode ser considerado como reversível.

9.5.2.3. Dinâmica

A dinâmica de um ecossistema é uma das principais características da biocenose, que é de fundamental importância, pois, à medida que exerce influência e modificação o biótopo passa a ser condicionado por este componente, o que possibilita, portanto, uma maior ou menor flexibilidade com respeito à adaptação das populações ocorrentes num sistema ambiental.

É fato incontestável que essa dinâmica foi severamente alterada em decorrência do mau uso do solo e dificilmente se chegará às condições semelhantes de origem, contudo, é aceitável uma previsão de que com a criação de áreas livres e de reserva legal, será possibilitada a ampliação da biodiversidade vegetal, bem como haverá um condicionamento da biocenose, principalmente para a mastofauna que é escassa e também para a ornitofauna e demais espécies em busca dos novos atrativos arbóreos que serão implantados através do projeto de recuperação de área degradada.

Vale frisar que o impacto sobre a dinâmica dos ecossistemas já existe e é de caráter negativo e de média duração, o qual perduraria até um controle efetivo da erosão e das atividades agrícolas que ali se praticavam, incluindo também a revegetação da área com espécies nativas e adaptadas como formas básicas de mitigar os efeitos adversos presentes e proporcionar melhoria na evolução dessas dinâmicas terrestres, tendo em vista que a vegetação nas propriedades circunvizinhas se encontra em regular estado de conservação.

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas e fonte de imenso potencial de uso cultural e econômico. A biodiversidade abrange a variedade genética, espécies e ecossistemas. A diminuição da mesma acarretará em:

- Destruição dos habitats por meio do desmatamento, mineração, e da construção de acessos;
- Na introdução de espécies estranhas aos ecossistemas, como por exemplo, a *Calotropis procera* (ciúme) que já foi observada na área mesmo antes de qualquer interferência deste projeto.

9.5.3. Meio Antrópico

Os impactos sobre a população são basicamente benéficos, sendo representados por fatores que vão além da oferta de emprego, com a contribuição para o desenvolvimento regional, aumento das receitas estadual e municipal, aumento da oferta da matéria prima do bem mineral calcário, aquisição de bens para produção, etc.

9.5.3.1. População

Sem sombra de dúvidas a população é o elemento ambiental que sofrerá a maior percentagem de impactos positivos nas fases de implantação e operacionalização do empreendimento, pois é onde irá ocorrer a maior demanda por mão-de-obra. Na fase de implantação serão gerados impactos de caráter benéfico, de media duração e magnitude. Na fase de operacionalização da **Mineração de Calcário Polimix** esses impactos irão diferir apenas na duração, que assumirá características permanentes.

Os impactos sobre o emprego permitem afirmar que o cotidiano atual da área gerava pouquíssimos empregos com carteira assinada, embora a população predominante da região se dedicasse ao cultivo agropastoril, mas isso decorria em vista da própria subsistência. Com a implantação do empreendimento a oferta de emprego será ampliada, com tendência a aumentar após a conclusão das obras. A estrutura do empreendimento de mineração, em si, será promotora de inúmeros empregos, seja no setor de serviços no segmento de hospedagem, alimentação e no comércio varejista, além da manutenção de equipamentos e aquisição de insumos. O contingente de mão de obra para a lavra da nova instalação de extração de calcário será contratado, preferencialmente, na região de Quixeré e municípios vizinhos. Exceções podem ser admitidas para os postos de especialidades que não estejam disponíveis nesta região.

As empresas terceirizadas e prestadores de serviço também serão contratados, preferencialmente, na região de Quixeré. Estima-se que 45 funcionários serão contratados quando o empreendimento atingir a plena capacidade de produção. Nas duas fases iniciais do empreendimento o suporte técnico, quando necessário, será executado pelos funcionários da **Mineração de Calcário Polimix**.

O nível de emprego gerado na fase de funcionamento depois de todas as obras concluídas permite avaliar que a renda de um trabalhador que exerça funções na mineração aumente de forma significativa, segura e permanente. Com os novos investimentos aplicados, novos trabalhadores serão inseridos na atividade formal, sendo estes empregos absorvidos diretamente por pessoas e indiretamente por empresas da área de influência indireta, mas preponderantemente do município de Quixeré, de forma que a renda dos trabalhadores locais tenderá a crescer, pois é esperado um maior fluxo de pessoas na área. Com a implantação do empreendimento o crescimento da renda de profissionais liberais que atuam na região será significativo, tendo em vista possíveis contratações para reparos e ou manutenção de equipamentos e instalações prediais.

9.5.3.2. Infraestrutura

No que diz respeito a infraestrutura, a grande maioria dos impactos gerados são de abrangência local, ou seja, serão registrados apenas na área diretamente afetada e serão atenuados. Tais impactos são preponderantemente de caráter benéfico, de longa duração e de magnitude mediana.

A empresa deverá promover cursos de Educação Ambiental para formação dos funcionários, que serão, posteriormente, apresentados a comunidade local.

Perceptivelmente, haverá geração de impactos sobre a infraestrutura com o funcionamento futuro do projeto mineiro, sendo estes ligados à rede de energia e rede de abastecimento d'água. Destes, a rede viária poderá receber impactos intensos, pois durante a fase de implantação a movimentação de cargas poderá haver interferência no fluxo regular da via, pois este tráfego será realizado com caminhões, prejudicando temporariamente o trânsito veicular local, o que também pode ocorrer em seu funcionamento, também, com veículos de menor porte.

Para os trabalhadores envolvidos na fase de implantação das obras, o ambiente de trabalho será considerado insalubre e se espera que todos utilizem equipamentos de proteção individual, como botas, luvas, capacetes, máscaras anti-pó e anti-gases, cada um de acordo com a necessidade da função exercida.

A geração de resíduos sólidos será proveniente do material estéril depositado e armazenado no depósito de estéril, do material particulado dentro da mina e de suas consequências na calha de drenagem.

Quanto à geração de efluentes líquidos, os principais em termos de vazão referem-se à poluição das águas por sedimentos sólidos gerados pelas operações de lavra e suas quantidades de sólidos em suspensão para rede de drenagem. Outros efluentes serão aqueles provenientes das instalações de apoio, como óleos, graxas e esgotos domésticos.

9.5.3.3. Setores Produtivos

O Empreendimento irá trazer várias vantagens para a economia local, formal e informal. Tais impactos foram determinados como de caráter benéfico, de duração longa, de grande importância e de grande magnitude, embora nem todos eles fossem identificados como benéficos, pois o setor produtivo primário será impactado de forma adversa com o projeto, o que não deveria se dar sem ele. Isso deverá ocorrer porque a atividade agrícola que atualmente ocupa o terreno, embora seja praticada em poucas áreas, foi preterida em função do setor produtivo industrial, o que de toda forma é considerado mais benéfico ao meio ambiente, haja vista que a agricultura não era praticada de forma sustentável, além do que ao passar a área de um setor produtivo a outro, haverá recuperação ambiental compatível ao ambiente. Ressalta-se que o porte do empreendimento também foi capaz de gerar impactos junto ao setor de serviços.

Quanto ao setor de serviços, os impactos no segmento da administração pública iniciam a partir do projeto mineiro, ainda durante sua fase de instalação e, principalmente, em seu funcionamento pleno, como auxiliar no funcionamento da economia municipal, pelo incremento na arrecadação de impostos, taxas e tarifas derivadas diretamente do empreendimento, assim como pela circulação da moeda, que dinamiza a economia local e alavanca os setores produtivos do município. De forma muito assemelhada o empreendimento favorecerá a oferta de matéria prima (calcário) no mercado, sobretudo nas zonas industriais, haja vista que é um insumo essencial para indústria da cal e do cimento.

9.5.3.4. Diversos

✧ **Valores Paisagísticos:**

Na percepção humana os impactos sobre a paisagem são bem diferenciados dos que foram considerados na avaliação física e biológica. Aqui, a percepção de uma mineração, com toda a infraestrutura, além das instalações auxiliares, é certamente uma condição de impacto estético-visual, pois o local e a zona de entorno onde será instalada a mineração situa-se em setor rural do município de Quixeré, contando ainda com estradas (estaduais e federais), grandes campos agrícolas e empreendimentos do ramo de extração mineral, ora com, ora sem beneficiamento.

A paisagem vem sendo alterada pela exposição dos solos ao intemperismo e a erosão, ocasionando a substituição da vegetação nativa de caatinga pela vegetação de espécies estranhas. Com o nível de degradação o próprio solo deixou de existir em parcela substancial da propriedade, o que impedia o retorno natural da vegetação.

A alteração da paisagem poderá ser percebida de formas diferentes, dependendo do tipo de observador. Habitantes locais ou regionais percebem a alteração através do acompanhamento da evolução das transformações e do prévio conhecimento das características originais do local. O observador ocasional, aquele que transita pelo local pela primeira vez, por outro lado, percebe algum tipo de alteração através da comparação do local com a paisagem predominante no entorno. Desta forma, a importância de uma interferência exercida em um local depende de diversos fatores, como o grau de conservação da paisagem local e regional, quem e quantos indivíduos circulam pelas imediações e do próprio grau de modificação imposto.

✧ **Patrimônio Arqueológico:**

De acordo com o com a página eletrônica do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o município de Quixeré não consta no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA). Ou seja, esta avaliação de impacto não detectou impactos presumidos para este componente ambiental. No entanto, caso seja averiguada tal ocorrência, admite-se impactos semelhantes aos previstos para o Patrimônio Paleontológico e Espeleológico, logo, deverão receber tratamento adequado em seu manuseio e imediata comunicação ao IPHAN.

Todo o patrimônio porventura existente estará relacionado ao Lajedo do Boi e essa área ficou restrita, pois não terá qualquer atividade antes de ser pesquisada em detalhe.

✧ Uso e Ocupação do Solo:

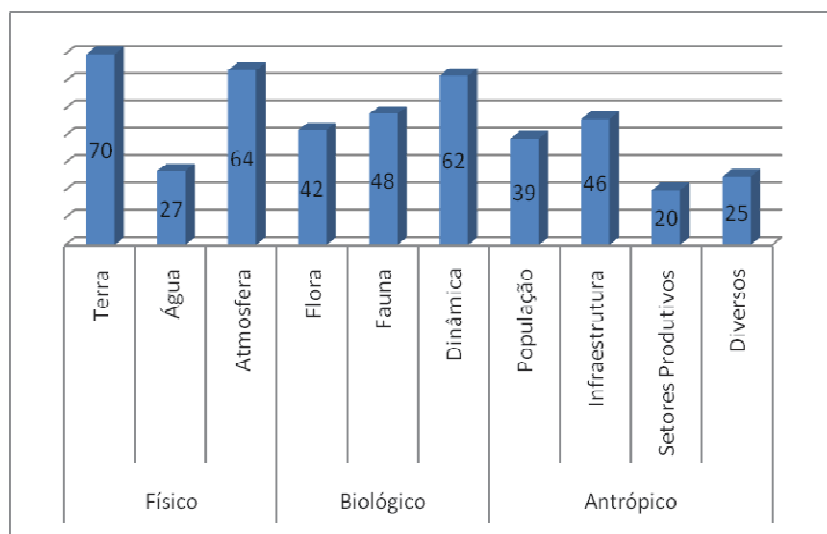
A empresa **Mineração de Calcário Polimix Ltda** é titular de uma propriedade registrada no estado do Ceará que engloba todo o direito minerário. Ressalta-se que partes das cavas projetadas e demais equipamentos da mineração estão circunscritas aos limites da propriedade, portanto, posteriormente será necessária a aquisição de terras adjacentes ou seu arrendamento para a expansão das cavas, do depósito controlado e estéril e, possivelmente, áreas para amortecer o impacto do empreendimento com o entorno.

9.6. Síntese dos Impactos por Matrizes

A avaliação dos impactos foi realizada em três estruturas matriciais, uma para cada meio (sistema ambiental) e de acordo com o conteúdo da descrição realizada, formando um sistema maior. A avaliação global dos impactos adversos identificada nas matrizes está bem ilustrada no Gráfico 9.1, tendo um resumo no Quadro 9.7.

Dentro do sistema proposto a informação é mais bem coletada ao se observar a descrição de cada linha, que corresponde a uma ação do empreendimento, onde, inclusive, há a possibilidade de observação dos efeitos interativos das ações sobre o meio. Assim, a simples observação desses sistemas permitirá identificar com precisão os impactos ambientais e os efeitos de uns sobre os outros (forma matricial).

Gráfico 9.1 – Avaliação Global de Impactos Negativos



Elaboração: INFOambiental, 2016

Quadro 9.7 – Resumo Quantitativo das Matrizes de Avaliação de Impactos

Sistemas	Soma
Físico	136
Biológico	138
Antrópico	105
Total de Impactos Negativos	379
Total de Impactos Positivos + Ausência de Impactos	821

Elaboração: INFOambiental, 2016

Os potenciais impactos ambientais negativos designados foram divididos nas seguintes fases: preliminar, instalação, e mineração.

Dos 1.200 impactos possíveis, apenas 379 impactos efetivamente negativos são realmente considerados para esta matriz, o que representam 31,59% de abrangência. Destacam-se os componentes: terra, dinâmica e infraestrutura como os mais impactados, e água, flora e setores produtivos como os que menos sofrerão impactos adversos. Consideram-se as diferentes interferências na utilização do sistema terra, provocadas pela implantação de edificações e equipamentos, com implicações ambientais como:

- Aumento da estrutura de transporte e de tráfego, o que pode acarretar a geração de ruído e emissão de poluentes atmosféricos, material particulado e resíduos nas vias públicas;
- Aumento de demanda de água do sistema de abastecimento, advindo de poços profundos localizados dentro da propriedade, que dependendo da vazão consumida poderá comprometer o nível do lençol freático, prejudicando aos pequenos consumidores desse tipo abastecimento;
- Aumento na geração de esgoto e consequentemente implicações no processo de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes e lodo;
- Aumento na geração de resíduos sólidos oriundos da escritório e da mineração, com consequente responsabilidade de coleta, transporte, tratamento e disposição final;
- Alteração no fluxo das águas provocada pelos serviços de drenagem do terreno;
- Degradação da flora e da fauna em consequência da remoção da vegetação natural do local;
- Geração de material de aterro (solo) e de poeira pela movimentação do terreno, para a execução de serviços de terraplanagem;
- Geração de resíduos oriundos dos serviços de terraplanagem e dos materiais de construção a serem descartados por meio de bota-fora;
- Geração de ruído pelas máquinas e equipamentos em períodos intermitentes durante a construção.

Os impactos ambientais potenciais aumentam de intensidade à medida que se passa de uma fase para outra: são muito pouco significativos na fase de reconhecimento, aumentam na fase de prospecção e intensificam-se na fase de exploração.

- Quanto ao acesso ao local de trabalho, faz-se necessária a abertura de caminhos, picadas e estradas, o que gera diferentes impactos sobre a vegetação, fauna, solo e ao meio social, que, por menores que sejam, devem ser levantados;
- Para realização de levantamentos e instalações auxiliares torna-se necessária a abertura de picadas e clareiras que, dependendo do planejamento efetuado, podem afetar, em diferentes intensidades, as condições de flora e fauna. Também serão afetadas as condições de solo e água;
- Os métodos de investigação mineral requerem a abertura de picadas e clareiras para execução das perfurações; os métodos não sísmicos podem interferir no meio pela presença de combustíveis utilizados na geração de energia para colocar os equipamentos em funcionamento, de tal forma que se deve ter cuidado no armazenamento de produtos combustíveis, assim como os explosivos utilizados em detonações;
- Interferências no meio podem ocorrer, por exemplo, quando são aplicados testes de bombeamento contínuo, que podem causar o rebaixamento do lençol freático ou alterar o regime das águas subterrâneas com prejuízos aos poços instalados no entorno da área de testes;

- A obtenção de amostras minerais pode ocorrer por desnudamento da rocha-mãe com a execução de escavações que podem interferir nas condições ambientais locais;
- A remoção da cobertura vegetal, a declividade do terreno e a forma de execução das escavações podem gerar focos de erosão no local amostrado;
- As interferências no meio ambiente estão relacionadas a possíveis contaminações do lençol freático, o que pode influenciar a qualidade das águas utilizadas para abastecimento humano, e ao risco que os poços ou galerias abertas representam para a comunidade, cujo acesso deve ser restringido;

Para sintetizar os resultados da avaliação dos impactos destacaram-se apenas dois índices considerados pela sua relevância e maior entendimento pelo público em geral: o Índice de Magnitude e o Índice de Temporalidade, estando bem ilustrados nos Quadros 9.8 e 9.9, respectivamente.

Quadro 9.8 - Quanto a Magnitude dos Impactos em Todos os Meios

	Meio Físico	Meio Biológico	Meio Socioeconômico
Impactos Positivos + Ausência de impacto	72,80%	72,60%	79,00%
Pequena magnitude	5,20%	6,60%	10,60%
Média magnitude	16,20%	14,80%	8,40%
Alta Magnitude	5,80%	6,00%	2,00%
Soma dos impactos efetivos	27,20%	27,40%	21,00%

Elaboração: INFOambiental, 2016

Quadro 9.9 - Quanto a Temporalidade dos Impactos em Todos os Meios

	Meio Físico	Meio Biológico	Meio Socioeconômico
Imediata (até 5 anos)	55,80%	60,14%	66,67%
Curta (5 a 15 anos)	25,74%	26,09%	27,62%
Média (15 a 30 anos)	14,71%	13,04%	4,76%
Longa (+ de 30 anos)	3,68%	0,72%	0,95%

Elaboração: INFOambiental, 2016

- Os percentuais de impactos positivos ou ausência de impacto representaram uma boa expectativa quanto ao futuro do empreendimento, pois se a metodologia contabiliza apenas impactos efetivamente negativos, a margem de 72,60 a 79,00% para ausência ou positividade versus 21,00 a 27,40% de impactos efetivos e negativos é bem expressiva. Ou seja, estima-se que os benefícios sobressaem aos demais.
- Os índices de temporalidade também são unânimes, haja vista que a grande maioria dos impactos é de caráter imediato, sendo provocados principalmente na fase de implantação do empreendimento.

- Conforme se observou na área pretendida para a **Mineração de Calcário Polimix**, os impactos ambientais negativos serão minimizados ao máximo com a aplicação das medidas mitigadoras. As adversidades estão concentradas em riscos, ou seja, impactos indiretos, onde sua maior parcela será objeto de medidas de recuperação adequadas.

Em suma, com essas condições se admite preliminarmente que o empreendimento é ambientalmente viável, ainda mais será caso sejam aplicadas as medidas mitigadoras e implementados os planos de controle ambiental (ver Capítulos 10 e 11 deste EPIA), pois os impactos identificados, catalogados e descritos neste estudo são rotineiros e pertinentes a qualquer empreendimento de porte semelhante do ramo de mineração.

9.7. Consideráveis Impactos Positivos

9.7.1. Oferta de Postos de Trabalho

A mineração gerará empregos para a população local e de ambos os sexos, e estes postos de trabalho resultarão em impacto social e econômico significativo para muitas famílias. Para potencializar os efeitos da oferta de emprego, os operários serão treinados e reciclados continuamente em assuntos ambientais, de saúde ocupacional e de segurança do trabalho, devendo o empreendedor providenciar também informação às comunidades locais sobre o número de vagas de trabalho disponíveis e as qualificações requeridas. Portanto, espera-se que haja o seguinte:

- Dinamização do setor comercial devido à aquisição de fatores de produção, proporcionando aquecimento da economia local;
- Possibilidade de dinamização do convívio social decorrente do usufruto da área após a sua recuperação e reabilitação.

9.7.2. Criação de Postos de Trabalho Diretos e Indiretos

A **Mineração de Calcário Polimix** empregará mão-de-obra local elevando-se, dessa forma, o número de postos de trabalho, o que se dará também, indiretamente, por parte de fornecedores de matéria-prima adicionais e outros serviços que serão criados nas comunidades de entorno, com impactos positivos significativos a médio e longo prazo. Por outro lado, a comercialização do calcário por revendedores formais e informais assegura igualmente empregos indiretos com impactos positivos significativos.

- Criação de mais empregos;
- Contribuição para o desenvolvimento regional com a implantação da rede viária;
- Aumento da receita dos governos estaduais e municipais, em virtude do fluxo de negócios entre a empresa e clientes, e empresa e fornecedores;
- Aquisição de bens para produção com a compra de maquinários, tubulações e outros diferentes equipamentos utilizados na extração de calcário.

9.7.3. Alternativa de Oferta de Calcário de Qualidade

A oferta de calcário para o mercado nacional contribuirá para a redução dos preços deste produto, sobretudo nas zonas industriais onde este minério se constitui em uma das matérias primas essenciais para fabricação de cimento e cal.

O aumento da oferta de minério calcário trará repercussões positivas para a sociedade em geral, mediante o seu uso para diversos fins.

A produção de um tipo específico de calcário, com suas especificações e composições mineralógicas, permitirá que seja misturado (blendado no termo técnico) a outros calcários de diferentes minas, ensejando com isso que outras empresas possam dispor dessa qualidade específica do calcário da mina Velame 2, sem ter que instituir novas frentes de lavras visando obter essa qualificação. Isso é muito comum na mineração por todo o planeta e serve para reduzir custos da produção industrial, onde uma mina pode abastecer vinte indústrias, sem que necessariamente cada indústria tenha sua mina. Para o meio ambiente esse quantitativo exemplificado reduziria o desmatamento de 20 áreas, por exemplo.

9.8. Apresentação e Resultado de Cálculo do Grau de Impacto Ambiental

A apresentação das informações necessárias ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, para fins de cálculo do valor da Compensação Ambiental, chegou-se aos seguintes resultados:

Sabendo que:

Grau de Impacto (GI)

ISB= Impacto sobre a Biodiversidade

CAP= Comprometimento de Área Prioritária

IUC= Influência em Unidades de Conservação

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

IM= Índice Magnitude

IB= Índice Biodiversidade

IA= Índice Abrangência

IT= Índice Temporalidade

$$ISB = [IM \times IB (IA + IT)] / 140$$

Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

IM= Índice Magnitude

ICAP= Índice Comprometimento de Área Prioritária

IT= Índice Temporalidade

$$CAP = [IM \times ICAP \times IT] / 70$$

Influência em Unidade de Conservação (IUC)

G1: 0,15%

G2: 0,10%

G3: 0,10%

G4: 0,10%

G5: 0,05%

Observação 01:

Para efeito de cálculo desprezou-se o valor zero do índice magnitude, pois sua contabilidade leva em conta impactos que não aconteceriam, que implicitamente somados aos impactos positivos, tendem a elevar os dados estáticos a indicar o valor de atributo zero. Para evitar tal problema, deu-se preferência ao segundo índice mais contabilizado. Por exemplo: O Índice de Magnitude de Área Prioritária na Matriz do Meio Físico apresentou percentual de 72,80% para índice 00 (nulo), porém, optou-se por trabalhar com índice 02 (27,20%) que obteve a segunda maior percentagem.

Resultados:

Impacto sobre a Biodiversidade:

ISB= [IM x IB (IA + IT)]/140
$ISB_{\text{Físico}} = [02 \times 02 (01 + 01)]/140$ $ISB = 0,0571\%$
$ISB_{\text{Biológico}} = [02 \times 02 (01 + 01)]/140$ $ISB = 0,0571\%$
$ISB_{\text{Antrópico}} = [01 \times 02 (01 + 01)]/140$ $ISB = 0,0143\%$

Comprometimento de Área Prioritária:

CAP= [IM x ICAP x IT]/70
$CAP_{\text{Físico}} = [02 \times 01 \times 01]/70$ $CAP = 0,0286\%$
$CAP_{\text{Biológico}} = [02 \times 01 \times 01]/70$ $CAP = 0,0286\%$
$CAP_{\text{Antrópico}} = [01 \times 01 \times 01]/70$ $CAP = 0,0143\%$

Observação 02:

Apesar da não existência de unidade de conservação (IUC), admite-se neste estudo ambiental, a relevante importância das áreas de influências da **Mineração de Calcário Polimix**, que envolveriam possíveis patrimônios Paleontológicos, Espeleológicos ou Arqueológicos. Para fins de avaliação de impacto ambiental e um cuidado especial com a possibilidade do encontro ao acaso com quaisquer dos patrimônios citados, decidiu-se considerar a influência como tipo G4, a qual acumula percentual de 0,10%.

Grau de Impacto Ambiental:

GI= ISB + CAP + IUC

$$GI_{\text{Físico}} = 0,0571 + 0,0286 + 0,10$$

$$GI = 0,1857\%$$

$$GI_{\text{Biológico}} = 0,0571 + 0,0286 + 0,10$$

$$GI = 0,1857\%$$

$$GI_{\text{Antrópico}} = 0,0143 + 0,0143 + 0,10$$

$$GI = 0,1429\%$$

Por tratar-se de 03 (três) matrizes e um dos resultados foi diferente dos demais, optou-se pela média dos três meios, onde se definiu o Grau de Impacto Ambiental Médio em **0,17%**, como consta no cálculo a seguir:

Grau de Impacto Ambiental Médio (Físico, Biológico e Antrópico):

$$GI_{\text{Média}} = (0,1857 + 0,1857 + 0,1429)/3$$

$$GI = 0,1714\% = \mathbf{0,17\%}$$

Ressaltando que o GI poderá atingir valores de 0 a 0,5%.

Destaca-se que para o efetivo cálculo do valor da compensação será necessária a junção das informações da planilha de desembolso físico e financeiro total dos investimentos do empreendimento, associada ao cronograma de execução do projeto. A fórmula para este cálculo será:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental

VR = Somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, excluindo investimentos ligados a planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental.

Observação 03:

Segundo consta no Art. 31-B, do Decreto nº 6.848/2009, caberia ao IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) realizar o cálculo da compensação ambiental, no entanto, em esfera estadual caberá a SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) se encarregar de tal definição, a qual vem sendo sempre fixada no valor de 0,5% conforme RESOLUÇÃO COEMA Nº 26, DE 10 DE DEZEMBRO 2015, uma norma estadual.