

Processo SEMACE n.º 4726225/2016

Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

Mineração de Calcário Polimix

Mina Velame 2

Município de Quixeré – Estado do Ceará

- Termo de Referência SEMACE n.º 198/2016-DICOP/GECON
- Processo DNPM nº 848.079/2014

Empreendedor Interessado:



Responsabilidade Técnica:

Ricardo A. M. Theophilo

Geólogo CREA 7302/D 9ª região - Consultor de meio ambiente

Cadastro Técnico Federal n.º 238900

Cadastro Técnico Estadual cf Registro nº 689/2016 DICOP/GECON



Consultoria Ambiental

Certidão CREA-CE n.º 62/2006

Cadastro Técnico Federal n.º 651689

Cadastro Técnico Estadual cf Registro nº 690/2016 DICOP/GECON

Fortaleza – Ceará
Dezembro de 2016

Apresentação

Este Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é referente à solicitação da Licença Prévia para mineração de calcário numa jazida identificada pelo processo do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, sob nº 848.09/2014 cuja detentora dos direitos minerários é Maré Cimentos Ltda, empresa coligada ao Grupo Polimix, ao qual cedeu os direitos minerários. Antes da atual detentora dos direitos minerários a jazida passou pela posse das empresas: Votorantim, Elizabeth, e Mizu e nunca antes pode ser minerada considerando os custos de produção elevados, o que ocasionava a inviabilidade econômica do projeto, que somente pode ser obtida no presente momento, exatamente pelo modelo de produção planejado pela Polimix. A jazida está situada no município de Quixeré, no Ceará, já no limite com o Estado do Rio Grande do Norte, no topo da Chapada do Apodi, cuja constituição calcária é bem conhecida e onde estão instaladas muitas outras jazidas e minas em aproveitamentos diversos, cujo mais visível modo de observação é a produção de cimento.

A forma do sucesso para o aproveitamento econômico da jazida foi a terceirização completa, tendo como exemplo: alugueis ao invés de aquisições; e vendas assegurada para pelo menos um grande cliente. Isso é o que garantirá o retorno do investimento e permitirá a jazida se transformar numa mina. A futura mina Velame 2. O mercado é promissor pelo tipo especial de calcário do local, pois na Chapada do Apodi há composições variadas do tipo de calcário e, para o aproveitamento na indústria o normal é que se misturem (blendem no termo técnico) tipos diferentes de calcários para gerar uma composição ideal. Neste aspecto exibe-se mais uma vantagem da Mina Velame 2 para a Polimix a composição química específica do calcário ali depositado. Portanto o objetivo principal do empreendimento é a obtenção da principal matéria-prima – calcário calcítico, necessário ao atendimento do mercado demandado. As sondagens mecânicas também identificaram que o pacote do calcário é espesso, sem cavidades vazias o que ajudará na recuperação pelo método de lavra escolhido. Ressalta-se que no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE a análise financeira do projeto foi muito otimista para alcançar retorno do investimento em 3,3 anos. Pela experiência da INFOambiental em projetos similares o retorno de investimentos em mineração não são atingidos antes de 15 anos e somente em caso muito excepcionais se poderia conseguir um retorno do investimento em tempo inferior.

O empreendimento mineiro se desenvolve numa gleba de terras de 647,86 ha, resultante de quatro matrículas, as quais contemplam a maior parte da jazida mineira com seus 292,37 ha, dentro da qual a mina fará ocupações variadas ao longo dos tempos de aproveitamento, sendo estimados usos de apenas 4,30 ha no primeiro ano e chegando a 26,60 ha no ano 10, até atingir cerca de 248 ha já na fase ao final da vida útil da mineração, que vai dos 40 aos 50 anos. O método de lavra será a céu aberto com formação de uma única cava com formato inicial em “C” e dimensão aproximada de 70,0 metros x 70,0 metros, portanto uma mina de pequenas dimensões.

Destaca-se que o empreendimento da Polimix está estabelecido dentro de um distrito industrial municipal, sendo vizinho ao noroeste da Fábrica de Cimento Apodi e ao leste é imediatamente vizinho à Fábrica de Cimento Mizu. O projeto Polimix pretende-se implantar com um conceito de mineração sustentável, como forma permanente com desenvolvimento da atividade mineira em harmonia com a natureza, onde se ressalta a importância do manejo adequado, cuidadoso e respeitoso para com o meio ambiente, a cultura e as formas de vida da população local. Essas proposições deverão ser acompanhadas pela SEMACE ao longo da vida útil da mina. Na área de entorno da mineração a população mais próxima reside a dois quilômetros de distância ao norte na comunidade do Lajedo do Mel e não receberá impactos diretos de atividade, além da possibilidade de acesso viário da mina a CE-356.

O empreendimento é de responsabilidade da **Polimix Concreto Ltda** um grupo empresarial constituído no Brasil, contratante desta consultoria independente para execução deste Estudo Prévio de Impacto Ambiental. Aqui se utiliza essa denominação EPIA em função da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 que substituiu o código florestal e faz essa denominação ao invés da antiga forma EIA, todavia as duas formas ainda são utilizadas indistintamente ao longo de todo o estudo.

O estudo foi realizado dentro dos mais rigorosos critérios técnicos, sendo obediente à legislação ambiental do Brasil, do Estado do Ceará e do Município de Quixeré e tendo como base o Termo de Referência emitido na SEMACE, ao qual este texto se ajusta, se alongando em alguns títulos. Para os empreendedores o conteúdo deste, visa ser um instrumento técnico legal, capaz de promover sua habilitação funcional, tendo ainda em consideração a capacidade de minimizar os efeitos dos impactos ambientais adversos do empreendimento sobre o meio ambiente receptor, bem como maximizar os impactos benéficos, assegurando um futuro sustentável para a área onde se insere e àquelas aonde proporcionar efeitos indiretos. Portanto um dos objetivos do EPIA/RIMA é assegurar que os problemas em potenciais possam ser previstos e ser solucionados no estágio inicial da elaboração do projeto, isto é, no seu planejamento.

O Estudo Ambiental efetivado incluiu o EPIA ao Termo de Referência de acordo com a experiência da equipe técnica da INFOambiental e qualificações de detalhe do projeto e da área escolhida, sendo apresentado em 15 (quinze) capítulos distribuídos em 03 (três) TOMOS de textos mais um volume de ANEXOS, que trazem a documentação legal e normativa, a documentação fotográfica e a documentação cartográfica do empreendimento. Este é o **VOLUME 01 - EPIA - TOMO A**.

Os capítulos estão detalhados como se segue:

O Capítulo 01 – Introdução - onde se caracteriza: O Empreendedor; O Empreendimento; Localização e Acesso; Objetivos e Justificativa; Definição das Áreas de Influência, tecendo comentários sobre a Qualidade Ambiental e os Impactos à Vizinhança; Planos e Projetos Congêneres e Colocalizados; As Unidades de Conservação do Meio Ambiente; Prognóstico Potencial de Risco Ambiental e Metodologia de Trabalho.

O Capítulo 02 – Legislação – detalhando: a Legislação Federal; a Legislação Estadual; a Legislação Municipal; e fazendo comentários sobre a Adequação do Empreendimento as Leis e Normas citadas.

O Capítulo 03 – Estudos Básicos – aborda temas bastante relevantes para o empreendimento e que se optou em discriminá-los separadamente por sua relevância perante o projeto mineiro, partindo do mais básico de todos os levantamentos, o planialtimétrico, passando ao estudo do jazimento quanto a: Espeleologia; Paleontologia, Arqueologia; e se completa com o Inventário Florestal.

O Capítulo 04 – Análise de Risco – Se desenvolveu a partir do Programa de Gerenciamento de Risco existente no próprio Grupo Polimix, sendo, portanto um cuidado corriqueiro da empresa a ser empregado na área da mina Velame 2, elaborando em atendimento às Normas Reguladoras de Mineração – NRM.

O Capítulo 05 - Estudo de Alternativas - Envolveu discussões sobre a localização do projeto de mineração, quanto às técnicas de limpeza do terreno, e principalmente sobre o método de lavra a ser utilizado. Discutiu ainda alternativas ao transporte da produção e ao abastecimento de água e até mesmo a hipótese de não realização do projeto.

O Capítulo 06 - Detalhamento do Projeto - fazendo a descrição da responsabilidade técnica e da infraestrutura antes dos parâmetros operacionais. Descreve o cronograma de implantação e detalha o projeto da mina. Traz a previsão de Custos, além de serem discutidas as normas de uso e ocupação na gestão do projeto.

O Capítulo 07 - Diagnóstico Ambiental - O diagnóstico foi realizado como preconizado nas normas do CONAMA, partindo do arcabouço regional para a situação local. Inicialmente através de suas Generalidades, passando a descrição do **Sistema Físico**, que incluiu: Climatologia, Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Recursos Hídricos; do **Sistema Biológico**, que detalhou os ecossistemas terrestres e aquáticos, incluindo descrições da caatinga, áreas de tensão ecológica, vegetação ciliar e campos antrópicos, além dos ambientes lóticos e lênticos, encerrando com a biocenose; e do **Sistema Antrópico** (socioeconômico), discriminando a Caracterização Histórica, a Cultura, População, Equipamentos Sociais, Infraestrutura Física, Economia, dentre outros aspectos e fechando com a caracterização da população da comunidade de Bonsucesso com esse destaque para o levantamento das condições locais.

O **Capítulo 09 – Zoneamento** - após o diagnóstico prévio é apresentado em forma de texto, e em mapa de zoneamento bem explicativo, devendo gerar uma melhor compreensão. Foi realizado o zoneamento geoambiental, refletindo as características naturais e envolvendo a área de entorno do empreendimento.

O **Capítulo 09 – Avaliação dos Impactos Ambientais** - é um instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, e cujos resultados sejam apresentados de forma adequada. O texto subdivide-se em: Considerações Preliminares; Metodologia; Estrutura Analítica Matricial, na qual se incluem a Identificação dos Componentes Ambientais e as Ações do Empreendimento; seguindo-se com a Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais por fase do empreendimento e por componente do sistema ambiental impactado, gerando uma Síntese e sendo complementado pelo Cálculo e Apresentação do Grau de Impacto Ambiental. Na avaliação foram considerados somente impactos adversos ao meio ambiente.

O **Capítulo 10 – Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental** - neste capítulo foram enfocadas as medidas que objetivam eliminar ou minimizar os impactos adversos identificados e quantificados para o empreendimento, propondo medidas factíveis que incluem as seguintes metas: Medidas para Fase Implantação; para Fase de Operação; para Caso de Acidente/Emergência e de Controle Ambiental, seguindo-se ainda medidas de Educação Ambiental; para Circulação de Pessoas e Transporte de Materiais; Segurança e Transporte do Minério; Uso de Explosivos; Segurança do Trabalho; Reabilitação de Áreas Mineradas; Segurança e Higiene da Mina; e finalizando com o cronograma de execução.

O **Capítulo 11 – Planos de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais** - neste capítulo foram propostos acompanhamentos dos impactos ambientais, na maioria das vezes para os impactos adversos, visando evitar a degradação do meio ambiente por meio da prevenção, onde inserem-se: Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas; Proteção e Combate à Poeira; Controle dos Processos Erosivos e Paisagismo; Controle de Ruídos e Vibrações; Plano de Recuperação de Área Degradada; Proteção ao Trabalhador; Educação Ambiental; Auditoria Ambiental; Otimização da Lavra; Transporte do Minério; Programas e Planos de Segurança do Trabalho e Outros; Segurança da Área da Mina; Plano de Ações para Acidentes em Área Externa sob Influência do Empreendimento; Proteção à Fauna e a Flora; Plano de Encontro ao Acaso de Peças do Patrimônio Histórico, Arqueológico e Artístico; Controle dos Processos Erosivos e Paisagismo e Plano de Fechamento da Mina.

O **Capítulo 12** trouxe a definição de cenários, ou seja: o prognóstico do local, quer venha, quer não venha a receber a mina.

O **Capítulo 13** trouxe as **Conclusões e Recomendações** do EPIA.

O **Capítulo 14** discriminou a **Bibliografia**.

O **Capítulo 15** indicou a **Equipe Técnica** de elaboração do EPIA/RIMA.

O **RIMA** abordará as conclusões do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA). O documento divulga em linguagem compreensível ao público, ilustrado por gravuras, quadros, gráficos de modo que se possa entender as vantagens e desvantagens do empreendimento, além de todas as conseqüências ambientais possíveis de sua implementação.

Sumário

Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA)
Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Mineração de Calcário Polimix

Mina Velame 2

Município de Quixeré – Estado do Ceará

VOLUME 01 Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA)

TOMO A – EPIA

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. O EMPREENDEDOR	12
1.1.1. HISTÓRICO DE ATIVIDADES DO EMPREENDEDOR	12
1.2. O EMPREENDIMENTO	12
1.2.1. QUADRO DE ÁREAS	14
1.2.2. MINERAÇÃO	15
1.2.2.1. Desenvolvimento	15
1.2.2.2. Lavra	16
1.2.3. TRANSPORTE E BENEFICIAMENTO	17
1.2.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	17
1.2.5. JUSTIFICATIVA TÉCNICA E ECONÔMICA	17
1.2.6. PRODUÇÃO INICIAL, EVOLUÇÃO PREVISTA E VIDA ÚTIL DA JAZIDA	19
1.3. PROGRAMAS/PROJETOS CO-LOCALIZADOS	21
1.3.1. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	21
1.3.2. PROJETOS COLOCALIZADOS	21
1.3.3. PROJETOS CORRELATOS	22
1.4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	22
1.4.1. IMPACTO SOBRE A VIZINHANÇA	25
1.5. PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	28
1.6. COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS	29
1.7. PROGNÓSTICO POTENCIAL DO RISCO AMBIENTAL	30
1.8. ASPECTOS METODOLÓGICOS	32
2. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	34
2.1. PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL	34
2.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL	35
2.2.1. CONSTITUIÇÃO FEDERAL	35
2.2.2. LEIS E DECRETOS FEDERAIS	37
2.2.2.1. Destaques das Normas Federais	41
2.2.3. RESOLUÇÕES DO CONAMA	58
2.2.3.1. Destaques das Resoluções do CONAMA	60
2.2.4. NORMAS NÃO LEGISLATIVAS FEDERAIS	66
2.2.4.1. DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral	66

2.2.4.2. IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	67
2.2.4.3. MMA – Ministério do Meio Ambiente	67
2.2.4.4. Outras Normas	67
2.3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	68
2.3.1. CONSTITUIÇÃO ESTADUAL DO CEARÁ	68
2.3.2. LEIS ESTADUAIS	71
2.3.3. DECRETOS ESTADUAIS	72
2.3.3.1. Destaques das Normas Estaduais	73
2.3.4. NORMAS NÃO LEGISLATIVAS ESTADUAIS	82
2.3.4.1. Destaques das Normas Não Legislativas	84
2.4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	91
2.4.1. LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ	91
2.4.2. NORMAS MUNICIPAIS	93
 3. ESTUDOS BÁSICOS	 96
3.1. TOPOGRAFIA E PLANIMETRIA	96
3.1.1. CONTROLE DE CAMPO	99
3.2. JAZIMENTO	100
3.3. ESPELEOLOGIA	101
3.3.1. INTRODUÇÃO	101
3.3.2. A BACIA POTIGUAR	102
3.3.3. USOS, IMPACTOS E POTENCIALIDADE DAS CAVIDADES	104
3.4. PALEONTOLOGIA	105
3.4.1. BACIA POTIGUAR	105
3.5. ARQUEOLOGIA	112
3.5.1. HISTÓRICO DA ARQUEOLOGIA	112
3.5.2. SÍTIO ARQUEOLÓGICO	113
3.5.2.1. Sítios Lito-Cerâmicos	113
3.5.2.2. Sítios de Arte Rupestre	113
3.5.2.3. Os Sambaquis	113
3.5.2.4. Sítios Históricos	113
3.5.3. ARQUEOLOGIA NO BRASIL	114
3.5.4. ARQUEOLOGIA NO ENTORNO DISTANTE DA ÁREA DE ESTUDO	115
3.5.5. ARQUEOLOGIA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	115
3.6. INVENTÁRIO FLORESTAL	116
3.6.1. RELATÓRIO DO INVENTÁRIO FLORESTAL	119
3.6.1.1. Relação das Espécies	119
3.6.2. PARCELAS DO INVENTÁRIO FLORESTAL	119
3.6.2.1. Coordenadas das Parcelas	119
3.6.2.2. Equipamentos Utilizados	120
3.6.3. PARÂMETROS E VARIÁVEIS	120
3.6.3.1. Dados de Cubagem	121
3.6.3.2. Intervalos de classes de diâmetro	121
3.6.3.3. Cálculos e Análise Estatística	121
3.6.3.4. Resumo da Análise Estatística	122
3.6.4. RESUMO DO INVENTÁRIO FLORESTAL	123
3.6.4.1. Estimativa do Volume	124
3.6.5. FITOSSOCIOLOGIA	124
3.6.5.1. Relatórios do Inventário Florestal	125
3.6.6. DIAGNOSE DE ESPÉCIES DOMINANTES	125
3.6.6.1. Espécimes Vegetais	125
3.6.6.2. Espécimes Animais - AVES	129
 4. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO	 132
4.1. FINALIDADE DO EAR	132

4.2. CONCEITOS	132
4.2.1. ACIDENTES - DEFINIÇÃO	132
4.2.2. ACIDENTES - CAUSAS	132
4.3. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO	133
4.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	133
4.3.2. META	133
4.3.3. OBRIGATORIEDADE LEGAL	133
4.3.4. RESPONSABILIDADES	133
4.3.5. RISCOS AMBIENTAIS	134
4.3.6. METODOLOGIA DE AÇÃO	135
4.3.7. ORGANIZAÇÃO DOS LOCAIS DE TRABALHO	137
4.3.8. MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS E INSTALAÇÕES	137
4.3.9. PROTEÇÃO CONTRA POEIRA	137
4.3.10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	137
4.3.11. INFORMAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E TREINAMENTO	138
4.3.12. PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA – PPR	138
4.3.13. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA – PCA	138
4.3.14. EXPLOSIVOS	139
4.3.15. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI	140
4.3.16. REGISTRO, MANUTENÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PGR	141
4.3.17. DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS	141
4.3.18. PLANEJAMENTO	141
5. ESTUDO DE ALTERNATIVAS	142
5.1. ALTERNATIVAS DE ACESSO	142
5.2. ALTERNATIVA PARA LIMPEZA DE TERRENO	144
5.3. ALTERNATIVAS PARA ESCOLHA DA LAVRA	144
5.3.1. MÉTODOS DE LAVRA	146
5.3.1.1. Desmonte a Céu Aberto	146
5.3.1.2. Arranque por Explosivos	148
5.3.1.3. Arranque Direto ou Hidráulico	149
5.4. ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE/DESLOCAMENTO DO CALCÁRIO DA MINA	151
5.4.1. CAMINHÕES FORA-DE-ESTRADA	151
5.4.1.1. Uso Previsto	152
5.4.2. CORREIAS TRANSPORTADORAS	152
5.5. ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA	153
5.5.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM POÇOS PROFUNDOS	153
5.5.2. ABASTECIMENTO COM CARRO PIPA	154
5.5.3. ABASTECIMENTO EM DERIVAÇÃO DA CIMENTO MIZU	154
5.5.4. APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA	154
5.5.4.1. Vantagens, Usos e Benefícios da Utilização de Água da Chuva	155
5.5.4.2. Sistema de Captação de Água da Chuva	156
5.5.4.3. Captação das Águas do Perímetro Irrigado	157
5.6. ALTERNATIVA DE NÃO REALIZAÇÃO DO PROJETO	157
6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	160
6.1. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	160
6.2. INFRAESTRUTURA DA REGIÃO	160
6.3. PARÂMETROS OPERACIONAIS	161
6.3.1. GENERALIDADES	161
6.3.2. PRODUÇÃO INICIAL, EVOLUÇÃO PREVISTA E VIDA ÚTIL DA JAZIDA	162
6.4. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	163
6.5. PROJETO DE MINA	164
6.5.1. CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO MODELO OPERACIONAL	164
6.5.1.1. Lavra	164

6.5.1.2. Supressão Vegetal	164
6.5.1.3. Decapagem	165
6.5.1.4. Desmonte do Calcário (Extração)	165
6.5.1.4.1. Plano de Fogo	165
6.5.1.4.2. Perfuração	166
6.5.1.4.3. Execução dos Desmontes	166
6.5.1.4.4. Desmonte a Frio / Desmonte Secundário	168
6.5.1.4.5. Carregamento e Transporte de Calcário	168
6.5.1.4.6. Serviços Auxiliares de Mineração	169
6.5.1.5. Britagem do Calcário	169
6.5.1.6. Projetos Adicionais	170
6.5.1.7. Administração e Apoio	170
6.5.1.8. Pessoal	171
6.5.1.9. Acompanhamento Técnico	171
6.6. INVESTIMENTOS E ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA	171
6.6.1. INVESTIMENTOS	171
6.6.2. CUSTOS OPERACIONAIS PROJETADOS	173
6.6.3. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA	174
6.7. GESTÃO DO PROJETO – OPERACIONALIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	175

Relação de Ilustrações

<i>Figura 1.1 – Perímetro do Processo DNPM nº 848079/2014</i>	13
<i>Figura 1.2 – Localização do Direito Minerário Segundo DNPM</i>	14
<i>Figura 1.3 – Localização do Empreendimento no Município de Quixeré</i>	18
<i>Figura 1.4 – Localização Geográfica do Município de Quixeré no Estado do Ceará</i>	18
<i>Quadro 1.1 – Qualificação da Reserva Medida</i>	19
<i>Figura 1.5 – Projeção da Lavra em 1, 10 e 40 anos</i>	19
<i>Quadro 1.2 – Apresentação do Prognóstico Com e Sem a Implantação do Empreendimento</i>	31
<i>Figura 3.1 – Perfil Topográfico NE - SO</i>	96
<i>Figura 3.2 – Perfil Topográfico NO - SE</i>	97
<i>Figura 3.3 – Perfil Topográfico S - N</i>	97
<i>Figura 3.4 – Levantamento Topográfico</i>	98
<i>Figura 3.5 – Croqui dos Terrenos Envolvidos</i>	98
<i>Figura 3.6 – Checagem de Pontos em Campo</i>	99
<i>Figura 3.7 – Detalhe do Lajedo do Boi</i>	100
<i>Figura 3.8 – Projeção do Processo Final de Lavra</i>	101
<i>Gráfico 3.1 – Ocorrências de Cavernas por Litologia</i>	102
<i>Figura 3.9 – Feições de Fendas formadas no Calcário da Formação Jandaíra (Lajedo do Boi)</i>	103
<i>Figura 3.10 – Relação das Cavidades e Abrigos Identificados na área de Reserva Legal</i>	104
<i>Figura 3.11 – Croqui de Distância entre o Lajedo do Boi e a Cava Ano I</i>	104
<i>Quadro 3.1 - Impactos, Usos e Potencialidades das Cavidades</i>	105
<i>Figura 3.12 - Bacias que Compõem o Sistema de Riftes do Nordeste Brasileiro</i>	106
<i>Figura 3.13 - Arenito Pertencente à Unidade Estratigráfica Denominada Formação Açú (Cretáceo),</i>	107
<i>Figura 3.14 - Concha de Molusco Fóssil (Mollusca: Gastropoda) em Amostra do Calcário Jandaíra.</i>	107
<i>Figura 3.15 – Fóssil da Formação Jandaíra</i>	108
<i>Figura 3.16 - Gastrópode Nerinea Sp (Mollusca: Gastropoda): Indicador do Trato de Mar Alto na Plataforma Marinha Rasa com Aproximadamente 91 Milhões de Anos.</i>	108
<i>Figura 3.17 - Sequência Paleontológica da Formação Jandaíra (Bacia Potiguar).</i>	109
<i>Figura 3.18 - Ostreídeos (Mollusca: Bivalvia) Cretáceos da Espécie Ostrea Mossoroensis.</i>	110
<i>Figura 3.19 - Fósseis Depositados no Acervo da Universidade Federal do Ceará Provenientes da Bacia Potiguar: Município de Governador Dix-Sept Rosado e Baraúna - RN.</i>	110

<i>Figura 3.20 - Gastrópodes Fósseis: Observa-se Intensa Recristalização e Dissolução do Material Carbonático da Concha</i>	111
<i>Figura 3.21 - Modelo Esquemático sobre a Formação dos Depósitos Fossilíferos do Pleistoceno-Holoceno Encontrados em Ravinas.</i>	111
<i>Figura 3.22 - Mapa de Localização de Sítios Arqueológicos no Brasil</i>	114
<i>Figura 3.23 – Sítios Arqueológicos mais próximos da Área de influência do projeto em apreço.</i>	115
<i>Figura 3.24 – Uma das parcelas 20x20m amostradas</i>	116
<i>Quadro 3.2 - Equipamento Necessário para Equipe de Campo</i>	118
<i>Quadro 3.3 – Espécies encontradas nas parcelas amostradas</i>	119
<i>Quadro 3.4 – Coordenadas dos vértices das parcelas</i>	120
<i>Figura 3.25 – Medição do diâmetro na base com a suta finlandesa</i>	120
<i>Quadro 3.5 - Dados de cubagem utilizados para as espécies encontradas na área inventariada.</i>	121
<i>Quadro 3.6 - Parâmetros avaliados no inventário florestal.</i>	122
<i>Quadro 3.7 Estimativa dos Volumes por Parcela da Área Inventariada</i>	123
<i>Quadro 3.8 - Estoque potencial por classe diamétrica da área inventaria.</i>	123
<i>Quadro 3.9 - Produção de biomassa florestal por espécies e classes de diâmetro.</i>	124
<i>Quadro 3.10 – Parâmetros da Estrutura Horizontal da Vegetação</i>	126
<i>Quadro 4.1 - Tabela de Antecipação; Reconhecimento; Avaliação e Controle dos Riscos</i>	136
<i>Quadro 4.2 – Priorização das medidas de Controle</i>	141
<i>Figura 5.1 – Croqui de Alternativa de Acesso a Mineração de Calcário Polimix</i>	143
<i>Figura 5.2 – Exemplo de Mineração a Céu Aberto já executado pelo Grupo Polimix</i>	146
<i>Figura 5.3 – Representação Ilustrativa de Exploração Mineral</i>	146
<i>Figura 5.4 – Modelo de Exploração a Céu Aberto</i>	147
<i>Figura 5.5 – Desmonte Hidráulico</i>	150
<i>Figura 5.6 – Modelo de Caminhão Fora-de-Estrada</i>	151
<i>Quadro 5.1 - Comparativo entre Caminhão Rodoviário e Caminhão Fora-de-Estrada</i>	152
<i>Figura 5.7 – Exemplo de Esquema de Poço Tubular e Reservatório</i>	154
<i>Quadro 6.1 – Qualificação da Reserva Medida (%) 848.079/2014</i>	162
<i>Figura 6.1 – Capacidade de Produção e Regime de Trabalho</i>	162
<i>Figura 6.2 – Projeção de Produção para 30 Anos</i>	162
<i>Figura 6.3 - Cronograma Físico de Implantação</i>	163
<i>Figura 6.4 – Modelo do Plano de Fogo a Ser Utilizado</i>	167
<i>Figura 6.5 – Esquema do Planejamento de Desmonte de Rocha</i>	168
<i>Figura 6.6 – Dimensionamento do Número de Transporte Necessário as Operações de Extração</i>	169
<i>Figura 6.7 – Planilha de Investimento</i>	172
<i>Figura 6.8 – Dimensionamento Fluxograma dos Processos Produtivos da Mineração e Dados Técnicos de Produção.</i>	173
<i>Figura 6.9 – Estimativa dos Custos de Mineração</i>	173

TOMO B - EPIA

Capítulo 7 → Diagnóstico Ambiental

Capítulo 8 → Zoneamento Geoambiental

Capítulo 09 → Avaliação dos Impactos Ambientais

TOMO C - EPIA

Capítulo 10 → Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental

Capítulo 11 → Planos de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

Capítulo 12 → Cenários

Capítulo 13 → Conclusões e Recomendações

Capítulo 14 → Referências Bibliográficas

Capítulo 15 → Equipe Técnica

VOLUME 02 Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

VOLUME 03 ANEXOS AO EPIA/RIMA

Documentação Legal e Normativa

Documentação Fotográfica

Documentação Cartográfica

Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

Mineração de Calcário Polimix

Mina Velame 2

Município de Quixeré – Estado do Ceará

EPIA

VOLUME - 01

TOMO - A