

6. Caracterização do Empreendimento

No presente capítulo é apresentada a caracterização do empreendimento pretendido pela empresa **Polimix Concreto Ltda.**, inscrita no CNPJ/MF sob nº **29.067.113/0283-68**, com endereço no **Sítio Velame II, s/nº, Zona Rural, Localidade de Bonsucesso, Distrito de Lagoinha, Quixeré - Ceará**. A mineração será desenvolvida a céu aberto, em níveis, ensejando a utilização de calcários com variadas concentrações de óxido de cálcio, permitindo assim oferecer ao mercado um novo tipo de calcário com que seja possível realizar uso direto e/ou uma blendagem com outros tipos e a consequente racionalização de qualquer produção industrial, todavia a qualidade esperada do material a ser minerado quando da utilização da jazida, terá sempre o foco principal no atendimento das especificações ditadas para a fabricação de cimento.

O empreendimento de extração de calcário, **Mineração de Calcário Polimix**, seguirá os mesmos parâmetros operacionais de extração, tais como, número de funcionário, horário de funcionamento, perfuração, carregamento, transporte e utilizará todas as edificações da Cimento MIZU para seu apoio operacional situado em Baraúnas – RN, empresa coligada ao **Grupo Polimix**.

Essa condição permite duas situações em que o aproveitamento econômico da jazida é favorecido:

1. Ter um comprador preferencial da matéria prima a ser produzida, e
2. Não ter necessidade de construção de novas edificações para as manutenções, apoio operacional e administração.

As duas situações são supridas pela vizinhança da unidade: Fábrica de Cimento Mizu. Trata-se de um redirecionamento estratégico de investimentos do grupo para horizontes temporais de retorno mais rápido, maior agregação de valor ao negócio e culminando com a imperiosa necessidade de atendimento às demandas crescentes geradas pela permanente conquista de significativas fatias de mercado no âmbito regional e aumento gradativo do consumo per capita de cimento, com redução de custos de produção e variação na qualidade do material produzido.

A seguir estão apresentados os itens referentes aos aspectos geológicos, modelamento da jazida, trabalhos de pesquisa, reservas minerais, reservas lavráveis, escala de produção, vida útil e o plano de lavra, beneficiamento, equipamentos, infraestrutura de apoio, mão-de-obra e regime de operação do empreendimento.

6.1. Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica pelo projeto Polimix, base de descrição neste capítulo, cabe à equipe composta por:

- Geólogo Igor Gothardo Nóbrega Ferreira CREA-RNP 060.239.250-0 Líder de Mineração;
- Engenheiro de Minas Gabriel Wilke Saliba CREA-RPN 141.377.648-5;
- Engenheiro de Minas Adalberto Alves da Silva CREA-RPN 1802147322.

6.2. Infraestrutura da Região

Para contextualizar a situação se faz aqui um resumo, cujo detalhamento pode ser identificado no Capítulo 07 deste Estudo Prévio de Impacto Ambiental.

O município de Quixeré está regionalmente localizado na mesoregião do Jaguaribe, e microregião do baixo Jaguaribe, e tem como municípios limítrofes Russas, Jaguaruana e Limoeiro do Norte, além do estado do Rio Grande do Norte a leste. A distância rodoviária da sede municipal até a capital (Fortaleza) é de 176 Km. Em termos de infraestrutura a região conta com ampla rede bancária e está muito bem servida em termos de vias de comunicação, transporte, energia e água.

A sede municipal a cidade de Quixeré, que dista de aproximadamente 21 km rodoviários das áreas pesquisadas, conta com serviços de telefonia DDD e DDI, suficientes para contato com todos os centros consumidores do País. A região conta atualmente com bases logísticas de transporte rodoviário para cargas, principalmente em função das fábricas de cimento nas adjacências e o transporte de produtos agrícolas dos perímetros irrigados inseridos na Chapada do Apodi.

Quanto à disponibilidade de energia elétrica e combustível, estes insumos já estão disponíveis já em operação na planta atual da Mizu, adjacente à jazida da Polimix, e pela proximidade das áreas as operações que necessitam deste insumo (basicamente britagem e serviços administrativos e de manutenção) os utilizarão de forma compartilhada – será usada a mesma oficina, almoxarifado, etc.

Para o consumo dos equipamentos de lavra e transporte, serão basicamente usados, combustíveis derivados de petróleo, principalmente óleo diesel.

A respeito do abastecimento d'água para operações da nova mina será feito por caminhões pipa, e futuramente se construirá um poço profundo para captação das águas do aquífero Jandaíra. Isso visará garantir independência da unidade produtiva frente ao insumo água, embora sua demanda seja pequena por se destinar ao consumo humano e pouco significativa para uso geral, podendo ainda ser obtida dentro da própria cava no futur.

Sobre a mão-de-obra, embora não qualificado, poderá ser facilmente absorvido na fase de implantação e operação da nova mina, visto que nesta etapa há necessidade de auxiliares de pedreiros, cozinheiros, trabalhadores rurais (lenhadores), serventes, vigias, etc., pessoal que não precisa ter maiores conhecimentos de extração mineral para o exercício de suas funções.

6.3. Parâmetros Operacionais

A natureza da operação de lavra de jazidas minerais, tem alto potencial para impacto ambiental. As operações de recuperação ambiental estão se tornando prioritárias em qualquer empreendimento de mineração. No entanto, a principal dificuldade, referente ao impacto ambiental, está relacionada ao contorno final da cava ótima e ao sequenciamento de lavra. Dentre as indústrias de minerais não metálicos, a de cimento é uma das mais importantes do país, com um vasto campo de atuação. Com a competitividade cada vez maior no setor de produção de cimento, a necessidade crescente de controle da qualidade da produção e do impacto ambiental, é fundamental o máximo aproveitamento das reservas de calcário. Este trabalho descreve o estágio atual da pesquisa e desenvolvimento de uma metodologia para otimizar a cava final e a programação de lavra de jazidas de calcário para cimento, fundamentado na combinação das mais modernas técnicas de otimização e sequenciamento de lavra, de modo a permitir o máximo aproveitamento do depósito, garantir o apropriado planejamento de impacto ambiental, e a qualidade de produção de matérias-primas para a fabricação de cimento. Os resultados irão fornecer um panorama global da lavra de jazidas de calcário para cimento, permitindo maior controle das operações de lavra, transporte e planejamento da mina.

Senhorinho, N. C; De Tomi, G. F. C. (2000) Maximização do Aproveitamento da Jazida, com Planejamento Ambiental, em Minas de Calcário para Cimento. USP – ENTAC. Posteris.

6.3.1. Generalidades

O presente projeto refere-se ao processo 848.079/2014 (em fase de obtenção da Concessão de Lavra e Licença Ambiental).

A fundamentação desta cessão tem como pilar a extração da substância mineral calcário em lavra a céu aberto no sistema de bancadas descendentes (cavas) a serem esculpidas no relevo plano da Chapada do Apodi com desmonte de rocha efetuado por acionamento de cargas explosivas, cujo uso principal será para a fabricação de cimento, visando atender a demanda gerada pela ampliação da fábrica da Maré Cimento em Baraúna/RN, pertencente ao **Grupo Polimix**, bem como a outros produtores de cimento na região e ainda a qualquer demanda por calcário.

A substância mineral a ser utilizada é um calcário calcítico que no âmbito geral da jazida cubada e reservas aprovadas apresenta teores médios ponderados do material calcinado estão discriminados conforme abaixo para o processo DNPM 848.079/201, o que garante com folga o atendimento à fabricação de cimento (ver Quadro 6.1).

Os produtos oriundos da extração terão como destino o comércio na forma bruta de pedras de alvenaria e para a Mizu o destino será a estação de britagem já existente na mina vizinha e o seu aproveitamento na fábrica de Cimento em Baraúna/RN do **Grupo Polimix**, conforme já informado. Os recursos a serem aplicados no projeto serão próprios e terão aplicação nas operações de lavra, em completa integração e compartilhamento de recursos com a planta de cimento já existente e em operação na área contígua.

A reserva medida desta jazida é de 62.909.111 toneladas. Este volume garantiria 40 anos de atendimento completo da demanda da fábrica Mizu, da ordem de 129.155 t/mês ou 1.549.862 t/ano. Todavia a fábrica não irá gerar essa demanda, uma vez que possui mina própria e fará aquisições da Polimix para blendar seu próprio calcário.

Quadro 6.1 – Qualificação da Reserva Medida (%) 848.079/2014

PF	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O ₃	Total
43,25	2,36	0,89	0,37	50,14	2,34	0,33	1,26	99,68

Nota: Os teores acima expressam a Média Ponderada da jazida

PF = Perda do Fogo; e R₂O₃ é a soma de alumínio e ferro.

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

A recomendação técnica de produção de jazidas sedimentares fica entre 3 e 5% ao ano, assim essa otimização estaria ao redor de dois milhões de toneladas. Mesmo com todas essa caracterização o nível de produção é incerto, pois irá depender da demanda. Essa incerteza é que levou o empreendimento a ser projetado com o mínimo de investimentos fixos, tornando sua produção associada ao nível de demanda com o máximo uso possível de equipamentos locados.

A produção planejada e o desenvolvimento da mina nas bancadas terá de ser suficiente para garantir período de produção complementar compatível às necessidades demandadas para o empreendimento, cujo nível inicialmente previsto é pequeno, frente às possibilidades da jazida, mas que visa a sustentabilidade do projeto e da mina como um todo.

6.3.2. Produção Inicial, Evolução Prevista e Vida Útil da Jazida

Do ponto de vista operacional a mina a ser implantada terá capacidade instalada para produzir 1.683.000 toneladas/ano, mediante regime de trabalho de 11 meses/ano, 25 dias/mês em turno único de 8 hs/dia, totalizando 200 hs/mês, conforme Ilustração da Figura 6.1.

Figura 6.1 – Capacidade de Produção e Regime de Trabalho

Cap. Brit. (t/h)	Dias/mês	Hs/mês	F.Marcha	Capac. Produção/mês (t)
850	25	200	0,9	153.000
*Turno único de 8 hs/dia (7 hs. Efetivo)				
Disponibilidade física instalações =			0,95	
Fator utilização das instalações =			0,95	
Rendimento integrado (F.Marcha) =			0,9	
				Capac. Produção/ano (t)
				11 meses/ano
				1.683.000
densidade (t/m ³) = 2,5		- Demanda anual = 1.549.862 t		
Reservas (t) = 62.909.111		Resultado: Capacidade suficiente e excedente		

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

Prevê-se inicialmente uma produção / consumo médio da ordem de 129.155 t/mês, ou 1.549.862 t/ano de calcário para a fábrica Mizu.

Considerando a capacidade de produção instalada e trabalhando-se com uma expectativa de ritmo de produção contínuo, para atender 100% da demanda da Mizu pode-se fazer uma projeção evolutiva e avaliação da vida útil da reserva, conforme planilha demonstrativa ilustrada na Figura 6.2, quando o empreendimento foi planejado para a Mizu.

Dentro destas premissas e ritmo de consumo contínuo, a vida útil da jazida seria de 40 anos.

Figura 6.2 – Projeção de Produção para 30 Anos

MARÉ CIMENTO LTDA - Consumo previsto de Calcário para 30 anos				
Novo forno - Projeto de duplicação da Capacidade atual de produção				
% calcário na farinha	85%			
Capac. t/dia em Clínquer:	3.000			
Fator Clínquer/Farinha:	0,58			
		Consumo diário (toneladas)		
		Farinha		Calcário
		p/ farinha	p/ adição (10%)	Total Calcário
		5.172	4.397	300
				4.697
		Consumo anual de calcário (t) =		1.549.862
		Necessidade para 30 anos (t) =		46.495.862
		ANO	CONSUMO (t)	
		1	1.549.862	
		2	1.549.862	
		3	1.549.862	
		4	1.549.862	
		5	1.549.862	
		6	1.549.862	
		7	1.549.862	
		8	1.549.862	
		9	1.549.862	
		10	1.549.862	
		11	1.549.862	
		12	1.549.862	
		13	1.549.862	
		14	1.549.862	
		15	1.549.862	
		16	1.549.862	
		17	1.549.862	
		18	1.549.862	
		19	1.549.862	
		20	1.549.862	
		21	1.549.862	
		22	1.549.862	
		23	1.549.862	
		24	1.549.862	
		25	1.549.862	
		26	1.549.862	
		27	1.549.862	
		28	1.549.862	
		29	1.549.862	
		30	1.549.862	
		Total	46.495.862	

- Demonstra-se que dentro das premissas assumidas as reservas medidas disponíveis (62.909.111 toneladas) terão suficiência para atendimento a 30 anos do projeto.

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.4. Cronograma de Implantação

O cronograma físico executivo do projeto depende da obtenção da licença ambiental de instalação para obtenção da Concessão de Lavra e da sua publicação. Considera-se um prazo normal para a aprovação da Concessão e sua publicação, com algumas atividades sendo desenvolvidas já em paralelo, para que o empreendimento tenha o menor prazo de execução. Assim o cronograma proposto se exibe como na Figura 6.3.

Figura 6.3 - Cronograma Físico de Implantação

Cronograma de Implantação da mina Quixeré-CE (Área 848.079/2014)												
Nº Evento	Etapas	Meses										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Pré-Requisitos Básicos (Situação Legal)	Obtenção da Portaria de Lavra e Licenciamento Ambiental (LO)										
2	Planejamento da Lavra											
3	Aquisição e Recebimento dos Equipamentos											
4	Recrutamento e Seleção de Operadores e Mantenedores											
5	Treinamento de Operadores e Mantenedores											
6	Serviços de Topografia na área de início da lavra											
7	Construção das vias de acesso e sistema de drenagem											
8	Limpeza do terreno e remoção do estéril na área inicial (decapagem)											
9	Abertura da Rampa (descendente)/continuidade da mina atual											
10	Início de Desenvolvimento da Lavra (produção)											
11	Implantação de Sistemas e Controle Gerencial das atividades											
12	Implantação de Padrões Operacionais, Itens de Controle e Verificação											

OBS: As instalações físicas administrativas, de Manutenção e Apoio serão na área vizinha da Mineração já existente/Fábrica de cimento, face à proximidade entre ambas (distância da ordem de 1 Km) - A estação de britagem será a mesma já existente.

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.5. Projeto de Mina

Esta etapa do processo produtivo terá como objetivo a obtenção da principal matéria-prima – calcário calcítico, necessário ao atendimento do mercado demandado. A mineração será desenvolvida a céu aberto, em níveis, ensejando a utilização de calcários com variadas concentrações de óxido de cálcio, permitindo assim blendagem de tipos e a consequente racionalização de utilização da jazida, com o foco no atendimento das especificações ditadas para a fabricação de cimento.

O resultado da produção se dará na forma de pedras de alvenaria. Para produção de cimento é necessária britagem. Na Mizu a britagem será feita na unidade industrial existente pertencente ao Grupo Polimix, já instalada em Baraúna/RN, a cerca de 1,0 km da área a ser lavrada. O carregamento e transporte que lhe abastecerão serão feitos por Escavadeira e Caminhões convencionais para trabalhos severos de mineração.

6.5.1. Critérios para Definição do Modelo Operacional

A definição do modelo operacional embasa-se em critérios que privilegiam técnica, econômica e ambientalmente a melhor escolha, com custos operacionais inteligentemente baixos, tendo porém como imperioso pré-requisito básico a garantia da sustentabilidade ambiental, e em aderência às condições geológicas, topográficas e qualitativas do minério, e demais condições que privilegiem a utilização plena da base de ativos do projeto. Assim, para o desenvolvimento da mineração na área objetivada, utilizaremos os procedimentos a seguir elencados, os quais já contam com a atual experiência na mina vizinha já instalada.

6.5.1.1. Lavra

A lavra na Jazida de Calcário será realizada a céu aberto, em cava descendente, com bancadas em geral de 10 metros de altura (máximo 15 m). O acesso será feito por rampas com largura de 18 metros e gradiente máximo de 10%. As bermas finais serão de 20 metros de largura e o ângulo de face das bancadas será de 75º.

A locação prevista da cava, início de desenvolvimento da mina e sua projeção de desenvolvimento, consoante a qualificação da jazida e sua distribuição espacial, e que também busca a racionalização de custos de produção desde que contempla as menores distâncias médias de transporte (DMT) mina-britagem.

Por razões de segurança a mineração (desmontes) respeitará sempre distância mínima de 500 metros em relação às instalações no seu entorno, por questões de segurança operacional, pessoal e patrimonial, com base na R-105 do exército. Os trabalhos mineiros obedecerão à seguinte sequência:

- Supressão Vegetal;
- Remoção de capeamento estéril (de pequena monta);
- Formação de bota-fora;
- Perfuração e Desmonte do calcário;
- Carregamento e transporte do minério bruto para a unidade de beneficiamento (britagem).

6.5.1.2. Supressão Vegetal

A presença de vegetação característica de caatinga xerófila de pequeno a médio porte do tipo arbustiva-arbórea nas áreas de lavra e pátios obrigará sua remoção antes da retirada do capeamento estéril. Esta operação sempre que se fizer necessária, será realizada com o auxílio de machados, foices e roçadeiras. O destocamento será realizado com trator de esteira com lâmina angulável. O restolho vegetal (galhos, tocos, raízes, etc.) deverá ser acondicionado em leiras no entorno da área desmatada, estas estruturas são atrativas, principalmente para a fauna reptiliana (lagartos e serpentes) que estão perdendo habitat. Os trabalhos de desmatamento deverão ser realizados à medida que as frentes de lavra forem avançando, amenizando os impactos ambientais, e consoante os condicionantes do licenciamento ambiental.

6.5.1.3. Decapagem

Consiste na retirada da cobertura existente sobre o calcário, expondo essa matéria-prima à exploração, embora nesta região da Chapada do Apodi tal cobertura seja inexistente ou de pequena monta (inferior a 1,5 metros).

Nesta cobertura, os seguintes materiais deverão ser removidos:

- **SOLO:** Camada mais superficial rica em matéria orgânica que apresenta uma espessura insignificante (10 a 20 cm., quando existente) para atender ao plano de gerenciamento de exploração mineral e condicionantes ambientais, a camada de solo retirada será transferida para área específica e reservada, adjacente à cava, com identificação, para utilização futura na recuperação vegetal das áreas degradadas;
- **ESTÉRIL:** O contingente areno-argiloso sobreposto aos calcários (onde existente), será removido em campanhas anuais durante os períodos de estiagem e direcionado também a área específica adjacente à lavra, a leste.

Importante considerar que este material sempre vem com bastante blocos soltos de calcário (rendzina) e material cascalhado, e assim, poderá ser utilizado em melhoria das rampas de acessos, vias elevadas no piso da mina e estradas, e dessa forma minorando a formação/acúmulo de bota-foras/passivos ambientais.

O processo de decapagem será realizado nos meses secos do ano de forma a garantir frentes liberadas que garantam trabalho de lavra contínuo do calcário durante o mínimo de 1,5 anos. Na operacionalização, serão utilizados os mesmos equipamentos de escavação, carregamento, transporte e espalhamento existentes na mina.

As operações envolvidas nesta etapa serão:

- Corte;
- Carregamento;
- Transporte ao bota-fora;
- Espalhamento.

6.5.1.4. Desmonte do Calcário (Extração)

Exposto o calcário após a decapagem, será iniciado o processo de lavra que consistirá das seguintes etapas.

6.5.1.4.1. Plano de Fogo

Trata-se do planejamento operacional do desmonte da mina. Conhecendo-se a dimensão do britador de calcário e o tamanho da aresta máxima de blocos admissível em sua alimentação, defini-se os elementos básicos do “plano de fogo da mina” que consistiu na determinação de:

- Diâmetro da perfuração a ser preenchida com explosivos;
- Inclinação dos furos;
- Espaçamento entre os furos e Afastamento da face das bancadas;
- Tipos, quantidades e as dimensões dos explosivos a serem utilizados em cada furo;
- Sub-furação e tampão de cada furo;
- Cálculo das cargas de fundo e coluna;
- Definição dos acessórios a utilizar, sistema de ligação e iniciação.

Em resumo, pelas condições do projeto os elementos definidos estão no quadro abaixo:

Elementos do Plano de Fogo

- Alt. das bancadas = 10 mts;
- Malha = 2,5 x 5,0 mts;
- Inclinação dos furos = 75°;

- Subfuração = 0,75 mts;
- Tampão = 1,5 mts;
- Raz. de carga = 126 g/t;
- Diâmetro do furo = 3".

A locação em campo da malha de perfuração futura deve ser executada por equipe de topografia e sempre antes do desmonte anterior, de forma a manter exatamente os elementos definidos (afastamento e espaçamento), em cuja área futura pode haver influência de over-breaks provocados pela detonação.

Todo esse serviço será realizado por empresa terceirizada. Isso otimiza os custos de produção, pois evita a necessidade de se construir paióis e manter uma estrutura de segurança para o armazenamento de explosivos, reduzindo também os riscos ambientais associados à guarda desses materiais. Essa ação terceirizada vem sendo utilizada com sucesso nas pedreiras das maiores cimenteiras da Chapada, como a Mizu e a Apodi.

A empresa terceirizada que realizará o serviço deverá obrigatoriamente seguir as normativas do Ministério do Exército, onde terá de ser registrada e atender ao R-105, que é o Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados, como as dinamites, cordéis, estopins, espoletas e similares, ou seja: os materiais que serão utilizados nas detonações.

6.5.1.4.2. Perfuração

Definidos os elementos e elaborado o Plano de Fogo, se procederá à realização dos furos, onde nesta operação será utilizada tão somente uma única perfuratriz, assim especificada:

- 01 Perfuratriz Hidráulica sobre esteira, fabricação WOLF, modelo FOX 12-30, com coletor de pó primário e secundário, boom extensivo, cabinada com ar condicionado, diâmetro de perfuração de até 4" e compressor de ar embarcado.

Essa máquina pertence ao acervo da Mizu e será utilizada pela Polimix em regime de arrendamento ou similar, de forma que não haja necessidade de aquisição de um equipamento deste porte para uma mina tão pequena.

Para auxílio no controle de qualidade da jazida e ainda para cumprir com aderência à modelagem geológica e ao planejamento e sequenciamento da lavra a serem definidos, o pó da perfuratriz, além de garantir contenção de emissão de particulados e melhor qualidade de vida no trabalho, será coletado, analisado quimicamente e disponibilizado ao mercado., desta maneira além das pedras de alvenaria a produção também comercializará outro produto, o pó recolhido da perfuratriz. Nesse caso o material será armazenado em plásticos: tipo big beg e acumulados até que sua comercialização seja comercial, seja viável, uma vez que o volume de produção de pó será bem baixo.

Dependendo da composição química o pó de pedra calcária poderá ter muitos destinos em função de sua composição química e da dimensão deste particulado. Neste caso quanto menor a partícula mais mercado possui o produto, podendo ser utilizado até na indústria farmacêutica.

6.5.1.4.3. Execução dos Desmontes

Após a realização das perfurações, e mediante programação prévia com o fornecedor de explosivos, os furos serão preenchidos com os tipos definidos no Plano de Fogo e posteriormente detonados, desmontando o calcário conforme planejamento e resultados esperados.

A operação de carregamento dos furos e desmontes será realizada por empresa especializada (fornecedora de explosivos – Britanite, Orica, etc), e legalmente habilitadas, com utilização de encartuchado ou emulsão para os períodos de inverno/chuva, e majoritariamente o granulado (nitrato) no período do verão, quando a chuva é escassa ou inexistente. Não serão utilizados paióis de explosivos e acessórios, pois o fornecimento será no processo just-in-time mediante uma programação comunicada com a devida antecedência, conforme prática já usual do mercado e na mina atual da Mizu, vizinha à Polimix.

Todo o trabalho de perfuração, carregamento e desmonte serão acompanhados pela Supervisão da Mina e pelo Blaster. A Ilustração da Figura 6.4 mostra o modelamento de um plano de fogo que vem sendo utilizado com sucesso na mina Mizu, também para produção de calcários a céu aberto em bancadas.

Figura 6.4 – Modelo do Plano de Fogo a Ser Utilizado

PLANO Nº -->>	1	DATA -->>	Nível -->>		1
FURO Nº	PERFURAÇÃO (m)		CARREGAMENTO (Kg)		Altura do Tampão (m)
	A Efetuar	Conferência	C. Fundo-30%	C. Coluna-70%	
1	11,1		15,11	24,52	1,5
2	11,1		15,11	24,52	1,5
3	11,1		15,11	24,52	1,5
4	11,1		15,11	24,52	1,5
5	11,1		15,11	24,52	1,5
6	11,1		15,11	24,52	1,5
7	11,1		15,11	24,52	1,5
8	11,1		15,11	24,52	1,5
9	11,1		15,11	24,52	1,5
10	11,1		15,11	24,52	1,5
11	11,1		15,11	24,52	1,5
12	11,1		15,11	24,52	1,5
13	11,1		15,11	24,52	1,5
14	11,1		15,11	24,52	1,5
15	11,1		15,11	24,52	1,5
16	11,1		15,11	24,52	1,5
17	11,1		15,11	24,52	1,5
18	11,1		15,11	24,52	1,5
19	11,1		15,11	24,52	1,5
20	11,1		15,11	24,52	1,5
TOTAL	222		302	490	

ELEMENTOS BASICOS			Balanço de Explosivos	
	Previsto	Realizado	Nº/data N. Fiscal =	
H.Média (m) =	10,00		Qt. N. Fiscal (Kg)=	
Malha =	2,5 x 5,0 m.		Qt. Utilizada (Kg)=	
Inclinação furos	75°		Diferença (Kg) =	
Sub-furação =	0,75		Nº MATACOS =	
Tampão (m) =	1,5		Cons. Explos. =	
R.Detonada (t) =	6.250		Nº REPES =	
Raz. Carga =	126,82		Cons. Explos. =	

Diâmetro dos furos : 3"

Nº linhas detonadas :

Sistema de Retardo : 25 ms a cada 04 furos em linha, e 50 ms entre linhas.

Iniciação linha tronco: Sistema silencioso

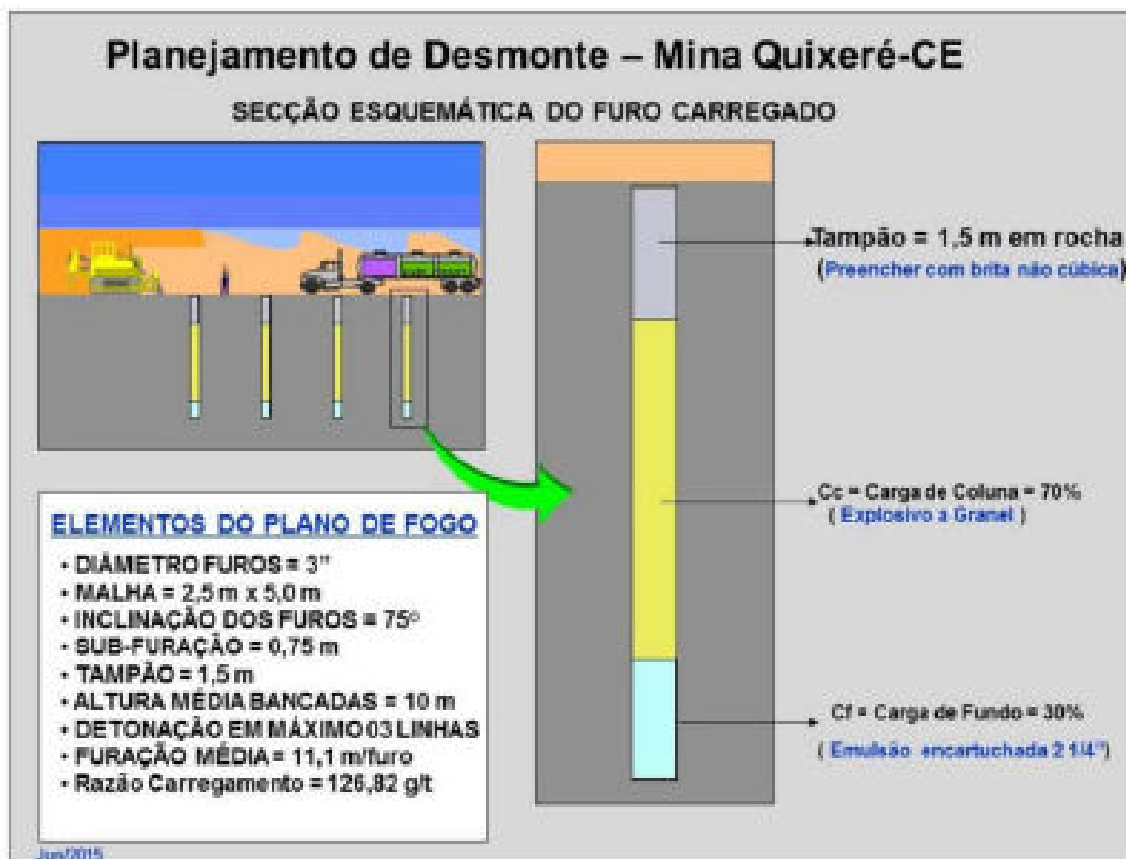
Comentários e croquis :

Técnico/operador

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

Já a ilustração da Figura 6.5 mostra um perfil esquemático do furo de sondagem e sua razão de carregamento padrão.

Figura 6.5 – Esquema do Planejamento de Desmorte de Rocha



Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.5.1.4.4. Desmorte a Frio / Desmorte Secundário

O desmorte secundário a frio já é praticado na mina atual vizinha, o que não implicará na eliminação do método tradicional acima citado (com uso de perfuração e explosivos), porém, de acordo com a disponibilidade das escavadeiras (ociosidade da sua função principal - carregamento dos caminhões com o calcário que irá para a britagem) faremos também nesta nova mina a utilização deste método, centrado na multifuncionalidade das mesmas.

Para isso será também adquirido rompedor hidráulico, energia 5000 Joules, intercambiável com o equipamento de série das escavadeiras (caçamba/concha), o qual efetuará os desmontes secundários (matacos e repés). Além da racionalização na utilização dos equipamentos, que permitirá integradamente a redução de consumo de combustíveis fósseis (diesel para perfurações secundárias), o mais proficiente será a redução que haverá nas emissões de poeira, gases e vibrações decorrentes da perfuração e detonações, principalmente nestes desmontes secundários. Dessa forma o empreendimento será concebido dentro de conceitos que evocam maior sustentabilidade ambiental.

6.5.1.4.5. Carregamento e Transporte de Calcário

Após o desmorte, será iniciado o carregamento de calcário bruto e seu transporte ao mercado. Especificamente boa arte da produção irá até a estação de britagem da Mizu que conta com equipamentos de carga e transporte listados a seguir:

- 2 Escavadeiras hidráulicas, modelo Liebherr R954C HD Litronic, peso operacional 54 t, com caçamba de 3,5 m³, cap. 500 t/h;
- 06 Caminhões Mercedes Benz Axor 4144K /33, tração 6x4, adequados a trabalhos severos (mineração), dotados de caçambas basculantes com lastro liso e cantos abaulados (para evitar aderência de material, principalmente no período chuvoso) para 25 toneladas de carga útil e produtividade prevista de 142,48 t/h por caminhão, para DMT's de 1.000 metros, conforme dimensionamento abaixo.

Esses mesmos caminhões serão utilizados também na execução da decapagem/transporte de solo e material estéril, e serviços auxiliares de construção de acessos.

A seguir, o demonstrativo de dimensionamento destes equipamentos na ilustração da Figura 6.6.

Figura 6.6 – Dimensionamento do Número de Transporte Necessário as Operações de Extração

Equipamentos:	Caminhões Truck c/ caçamba	AXOR	25	t	0,80
	Escavadeira hidráulica	LIEBHERR	500	t/h	Fator de incerteza da velocidade
TRANSPORTE DE CALCÁRIO	IDA / CARREGADO				
	Nível	Rampa	DMT (m)	Res. rolam. (%)	Res. total (%)
			730	3	3
		1 Mina	270 m	730 m	Britagem
		+7% (asc)	270	3	13
				9,6	1,69
				soma	3,88
	VOLTA / VAZIO				
	Nível	Rampa	DMT (m)	Res. rolam. (%)	Res. total (%)
			730	3	3
		1	270 m	730 m	Britagem
		-7% (des)	270	3	-7
				24	0,68
				soma	2,50
Rampa no nível 1 = 100 m					Distância em nível = 730 m (para DMT Curto/Médio Prazos)
Rampa Britador = 170 m					

Capac. Britador (t/h) = 850	
Resumo (min)	
Ida	3,88
Volta	2,50
Manobra	1,00
Carga	1,50
Espera	0,45
Descarga	1,20
Soma	10,53
5,70	ciclos /h
142,48	t/h
5,97	unidades
6,00	Caminhões de 25 t

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.5.1.4.6. Serviços Auxiliares de Mineração

A Mina Mizu, vizinha a área do empreendimento aqui em análise conta-se com os seguintes equipamentos para a realização de serviços complementares/auxiliares, de forma a garantir a manutenção das vias de acesso e tráfego da administração à mina e à britagem, contenção de poeiras na mineração, drenagem da cava, abastecimento e lubrificação dos equipamentos:

- 01 motoniveladora, modelo 120 H, fabricante Caterpillar (terceirizado);
- 01 Trator de Esteiras, modelo Cat. D6-T ou similar (terceirizado);
- 01 caminhão pipa 12.000 litros (tanque sobre chassi MB-2324 K36);
- 01 Bomba centrífuga KSB, 20 m³/h;
- 01 Posto abastecimento cap. de até 15.000 litros e oficina específica
- 01 Comboio de lubrificação M. Benz/Bozza.

Assim sempre que necessário esses equipamentos poderão ser utilizados na mina Polimix.

Conforme já informado, além dos matacões, os eventuais repés oriundos das operações de desmontes serão suprimidos com uso da Escavadeira hidráulica, aplicando a função rompedor hidráulico, o que elimina ou reduz bastante a necessidade de trator.

6.5.1.5. Britagem do Calcário

Essa etapa poderá ser realizada pela Polimix pelo uso do britador da Mizu, assim não é parte de ação a ser desenvolvida na Mina aqui em apreço, sendo sua execução possível para atender demanda de mercado onde o comprador deseje o calcário britado. Para os aspectos ambientais isso implica que o britador já existe e está instalado, sendo considerado que haverá aumento na produção do mesmo, caso haja comercialização de brita calcária. Nesta etapa, realizada fora da ADA do empreendimento o processamento do calcário o reduzirá às dimensões adequadas ao processo de fabricação de cimento onde o material será reduzido a granulometria igual ou inferior a 75 mm, em atendimento ao limite máximo de utilização no processo que se utiliza de moinho vertical de rolos.

A estação de britagem a ser utilizada será a mesma já instalada na unidade industrial da fábrica de cimento fora deste processo de licenciamento ambiental, cuja capacidade é de 850 t/h. Trata-se de um britador modelo Shanyang, duplo rotor de martelos, potência 2x630 kw, tamanho máximo de alimentação de 1.500 mm (< 10%), granulometria de saída 0-75 mm.

Na saída do britador serão coletadas amostras do material britado em frequência determinada, a fim de se analisar e permitir o adequado gerenciamento da função qualidade, conforme planejamento de especificação.

Para a produção comercial o calcário britado será carregado em caçambas, para o uso da Mizu o calcário britado seguirá para o galpão de pré-homo via TC's/transportadores de correias, formando pilhas pré-homogeneizadas e que terão posterior retomagem automatizada que direcionará o calcário também por TC's aos silos de alimentação da moagem de crú/farinha.

Como se trata de material produzido na mina Polimix a ação de britagem está aqui analisada quanto ao impacto ambiental indireto que proporcionará e assim já se incidem as proteções de filtros de mangas. Estes equipamento irão reter a poeira gerada na operação de britagem e devolvê-las ao processo, evitando a emissão de particulados/poluição atmosférica.

Já nas correias transportadoras que efetuarão a transferência do material através do circuito de britagem e até o ponto de estocagem (Pilhas – produto final) e de lá para os silos da moagem de crú/farinha a proteção é menor, com maior quantidade de particulados sendo lançada ao meio ambiente.

6.5.1.6. Projetos Adicionais

- Iluminação: Todos os equipamentos e máquinas envolvidos nas operações unitárias de mineração, bem como toda a instalação de britagem possuirão sistema de iluminação conforme padrões internacionais.
- Sinalização: Todos os acessos e demais instalações possuirão placas de sinalização conforme os padrões de identificação, trânsito e segurança.
- Energia: Os equipamentos móveis de mineração serão movidos a óleo diesel.
- Segurança e Higiene: Serão observadas todas as Normas para a Lavra a Céu Aberto, previstas no Código de Mineração. As medidas de proteção quanto a segurança dos operários da jazida serão as usuais previstas nas suas respectivas normas específicas, onde todos usarão obrigatoriamente os EPI's de acordo com a legislação e grau de risco das instalações e política da empresa, conforme já praticado na atual mina (vizinha).
- Controle Ambiental: A geração de partículas suspensas na área de mineração será minimizada, conforme já citado, com o apoio de um caminhão pipa com capacidade de 12.000 litros para atuar durante o período de desenvolvimento dos trabalhos, além de filtro de mangas na instalação de britagem e caixas de separação água-óleo no posto de lavagem dos equipamentos (este nas instalações da mina vizinha).
- Conforto Operacional, Melhoria da qualidade de vida e Maior produtividade: Todos os equipamentos de mineração possuem ar condicionado instalado, de forma a subsidiar o padrão gerencial a ser implantado, o qual privilegia a melhoria da qualidade de vida no trabalho, garantindo a busca continuada pela sustentabilidade e tendo como impacto positivo resultante uma maior produtividade pela disponibilização de maior conforto operacional aos colaboradores.

6.5.1.7. Administração e Apoio

Na parte administrativa, contará com um escritório de consultoria que dará suporte na parte de Geologia e Planejamento da mina. Conforme já citado, pela proximidade desta mina com a mina já existente, a estrutura de apoio administrativo e manutenção será compartilhada, onde terá disponível o seguinte:

- Escritório administrativo, onde serão processados todos controles técnicos de planejamento de curto e médio prazo e programação e gerenciamento diário da produção;
- Um almoxarifado e oficina mecânica específica para os equipamentos móveis de mineração e auxiliares, com espaço/garagem para os mesmos;
- Um prédio para armazenamento de lubrificantes em geral e posto de abastecimento de óleo diesel, com capacidade de armazenagem de 15.000 litros;
- Um prédio de banheiros e vestiários;
- Refeitório;

- Dique para lavagem dos equipamentos, com caixa de separação água-óleo;
- Portaria com guarita de vigilância e controle de veículos.

A nova estrutura contará também com um veículo utilitário, cabine dupla para supervisão dos trabalhos de mineração e deslocamento de pessoal.

6.5.1.8. Pessoal

Na produção do calcário, a Polimix contará com a seguinte equipe de 22 colaboradores na Mineração, sendo:

- 02 Operadores de Perfuratriz;
- 01 Blaster e 01 Ajudante;
- 02 Operadores de Escavadeira Hidráulica;
- 06 Operadores de Caminhões Basculantes;
- 01 Operador de Pá Carregadeira;
- 01 Operador de Comboio de Lubrificação;
- 01 Operador de Caminhão Munck;
- 01 Operador Equipamento de Apoio – Pipa (multifuncional);
- 01 Operador de Britagem;
- 01 Motorista/Operador multifuncional (folguista e férias);
- 02 Mecânicos de Máquinas e Veículos;
- 01 Eletricista de Máquinas e Veículos;
- 01 Borracheiro.

6.5.1.9. Acompanhamento Técnico

A produção terá acompanhamento técnico de Engenheiro de Minas, secundado por Técnico de Mineração, Engenheiro de Segurança e Auxiliares administrativos. No caso serão os mesmos já existentes na mina atual da Mizu. O acompanhamento técnico dos trabalhos de lavra será realizado permanentemente pela própria gestão do Grupo Polimix, através da Supervisão de Mineração e do Engenheiro de Minas, e a Manutenção Mecânica e Elétrica para atender à britagem ficará a cargo da equipe mantenedora da fábrica cimento já existente. Quanto à segurança e higiene, ficam aqui reafirmadas todas as condutas que estarão em estreita aderência com as normas previstas no Código de Mineração, assim como obedecidas a Legislação Mineral (DNPM), Ambiental (SEMACE), IBAMA e demais órgãos governamentais, além da pro-atividade na busca pela excelência na qualidade de vida no trabalho e desenvolvimento sustentável.

6.6. Investimentos e Análise da Viabilidade Econômica

A mina estará totalmente estruturada (incluindo seus compartimentos possíveis e previstos em caso de necessidade com a mina vizinha já existente) para atender às demandas de matéria-prima do mercado nas suas diversas fases ao longo da sua vida útil, onde aqui ficou considerado como tendo apenas 30 anos, para análise da viabilidade e sensibilização do projeto.

Terá para esta mina a adoção de turno único de trabalho de 8 hs/dia na mina (na britagem, quando operar), sendo 25 dias/mês e conseqüentemente em todas as demais operações unitárias de mineração. Os incrementos de capacidade se darão ao longo dos anos, conforme a marcha efetiva de necessidades demandadas pelo mercado, redundando em aumento do número de turnos e/ou de equipamentos a operar ao longo da vida útil considerada para o projeto.

6.6.1. Investimentos

A seguir na ilustração da Figura 6.7 os investimentos previstos para as atividades de mineração, sendo a pesquisa mineral um custo já realizado.

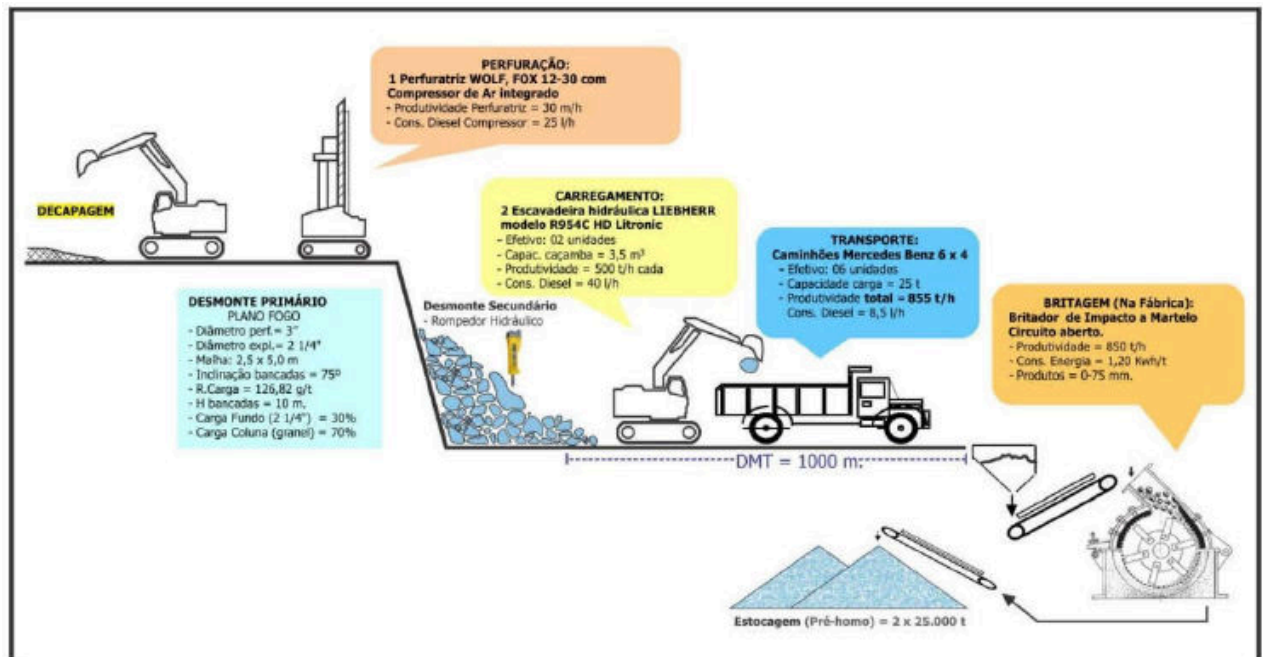
Figura 6.7 – Planilha de Investimento

OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	QUANT.	FABRICANTE	MODELO, CAPACIDADE e DEMAIS CARACTERÍSTICAS	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$	OPERADORES	TRABALHOS A REALIZAR
Decapagem	Utilização da mesma Frota do Calcário (REM bastante baixa - Utilização no processo/composição do Crú)							Decapagem Mina e Transporte para Bota-fora ou Britagem Argila.
Perfuração	Perfuratriz Hidráulica	1	WOLF	FOX 12-30, com Coletor de Pó primário e secundário, Boom extensivo, Cabinada com ar condicionado, Diâmetro de perfuração de até 4".	580.000	580.000	2	Perfuração Primária execução Planos de Fogo e Secundária (repés)
Desmonte	Primário:			Explosivos Encartuchados e a Grael.	-	-	2	Desmonte Primário e Secundário (Blaster e Ajudante p/ acompan.)
	Secundário (Matacos/Repés):			Rompedor Hidráulico, tipo V-45 Machbert, Peso Operacional com ponteiro (2,4 t), Energia 5000 Joules, 165 bar e Frequência Impactos (510-1160/min.) + Engate Rápido para intercambiar c/ caçamba Escavadeira.	45.000	45.000	0	Eliminação de Matacos e Repés gerados e Auxílio em operações de demolições na área da fábrica.
Carregamento	Escavadeira Hidráulica	2	LIEBHERR	Escavadeira Hidráulica R954C HD Litronic – Peso Operacional 57 ton, capacidade da caçamba 3,5 m³.	1.024.201	2.048.402	2	Escavação e Carregamento de Calcário (e Argila - capeamento).
Transporte	Caminhões Convencionais - Trabalhos Severos Mina	6	M.BENZ	Axor 4144K /33- 6x4 , motor 428 cv , 214 mkgf de torque, câmbio semi-automatizado 16 marchas, chassi LNE 50 + Ti, tanque 300 litros, freios ABS, freio motor adicional Top Brake, Ar condicionado, pneus 12.00 R 24 16PR, carga máxima útil (técnica) 31.440 Kg	313.000	1.878.000	6	Carregamento de Calcário (e Argila - capeamento).
			FACHINI	Caçamba Fachinni, capac. 16 m³ (25 t), cantos arredondados, pistão frontal Hyva, aço Hardox 450.	70.000	420.000		
Eq. Auxiliares	Pá-Carregadeira	1	LIEBHERR	Pá-Carregadeira R532 "2 plus" – Motor 143 HP, Cap. Caçamba 2,7 m³ (caçamba lisa e com dentes).	663.366	663.366	1	Serviços Auxiliares da Mina/Britagem Calcário (funcionará também como reserva de escavadeira)
	Comboio de Lubrificação	1	M.BENZ e BOZZA	Caminhão MB ATEGO FPN1718/48 – 4x2, Motor 177 cv , 69 mkgf de torque, câmbio manual 6 marchas, chassi LNE 50, tanque 210 litros, freio motor adicional Top Brake, pneus 275/80 R 22,5 Carga máxima útil (técnica) 11.000 Kg PBT 16.000 Kg, CMT 30.000 Kg.	123.840	123.840	1	Lubrificação dos Equipamentos Móveis da Mineração no local de trabalho.
				Comboio BOZZA, pneumático-fechado, tanque 5000 lts, 06 cj óleo lubrificante, ar comprimido . . .	73.000	73.000		
	Caminhão Munck	1	MBENZ e HINCOL	ATEGO FPN2726/48 – 6x4, motor 260 cv , 107 mkgf de torque, câmbio manual 9 marchas, chassi LNE 50, tanque 210 litros, freio motor adicional Top Brake, pneus 10.00 R 20 16PR Carga máxima útil (técnica) 19.000 Kg , PBT 26.500 Kg, CMT 45.100 Kg.	210.600	210.600	1	Serviços de Manutenção da Mineração e auxílio no transporte de materiais diversos mina-fábrica.
				Munck Hincol H25000, Momento de carga útil 25.000 kgfm , Capacidade máxima a 3.800 mm, 6,4 t	75.000	75.000		
	Caminhão-Pipa	1	M.BENZ e BOZZA	Caminhão Pipa 11.000 litros, já existente na MARÉ CIMENTO	Equipamento já disponível na linha atual		1	Umectação geral das vias de acessos mina-britagem e interligação com a Fábrica.
	Bomba D'água	1	KSB	Bomba centrífuga KSB (cap. 20 m³/h) para esgotamento água da cava	19.800	19.800	0	Drenagem da cava (acúmulo de água pluviais)
	Motoniveladora	1	CAT ou similar	120H ou similar - Serviço a ser executado via Contratação de Terceiros com frequências definidas (02 dias de trabalho por semana)	-	-	0	Terceirizado - Construção e Manutenção das vias de acessos Mina-Britagem, entorno da Fábrica e das Comunidade próximas.
Britagem Calcário	Trator Esteiras	1	CAT ou similar	D6-T ou similar, COM RÍPPER ÚNICO - Serviço a ser executado via Contratação de Terceiros com frequências definidas (02 dias de trabalho por semana)	-	-	0	Terceirizado - Ajustes do Piso da Mina, Limpeza final nos pés de bancadas antes dos desmontes e Construção Acessos.
	Veículo de Apoio	1	Volkswagem	Camioneta Amarok 4 x 4, cabine dupla	130.000	130.000	0	Locomoção funcionários Mina-Britagem-Oficina.
	Britador	1	SHANYANG	Duplo rotor de martelos, Potência 2 x 630 Kw, Tamanho Máximo Alimentação 1.500 mm (< 10%), Capacidade Nominal 850 t/h, Granulometria de saída (0-75 mm).	Equipamento já disponível na linha atual		1	Cominuição do Calcário para granulometria compatível com alimentação das Moagens de Crú e Cimento (filler/aditivo).
INVESTIMENTO TOTAL NA FROTA DE MINERAÇÃO - R\$ =						6.267.008,00	16	
INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL (já havido) R\$ =						214.299,00		
INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA R\$ =						204.000,00		
INVESTIMENTO TOTAL DO PROJETO - R\$ =						6.685.307,00		

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

A Figura 6.8 apresenta uma concepção resumida dos dados técnicos dos equipamentos há operar nos anos iniciais da mineração e elementos do plano de fogo definidos, seguindo-se em síntese os custos projetados por operação unitária e o correspondente custo unitário total de mineração (R\$/t).

Figura 6.8 – Dimensionamento Fluxograma dos Processos Produtivos da Mineração e Dados Técnicos de Produção.



Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.6.2. Custos Operacionais Projetados

A ilustração na Figura 6.9 exhibe a síntese dos custos operacionais esperados, os quais foram calculados através de planilhas programadas envolvendo os custeios de cada operação unitária de mineração (custos de propriedade, depreciação, combustíveis, lubrificantes, pneus, sapatas, mão-de-obra, peças de reposição e desgastes, serviços de manutenção, etc.) versus produção necessária, produtividade estimada por equipamento e horas necessárias a trabalhar, resultando nos custos por operação unitária (R\$/t), todos calculados tendo como base uma produção anual de 1.549.862 toneladas de calcário apto para a fabricação de cimento. Caso toda essa produção seja demandada pela fábrica de cimento Mizu estabelecida em Baraúnas - RN, junto à divisa dos estados RN/CE, essa unidade duplicará sua de capacidade produção.

Figura 6.9 – Estimativa dos Custos de Mineração

OPERAÇÕES UNITÁRIAS	CUSTOS ESTIMADOS (R\$/t)
Decapagem	0,1540
Perfuração	0,2615
Desmonte Primário + Secundário	0,8823
Carregamento	0,5689
Transporte	0,9675
Britagem	0,4392
Serviços Auxiliares Mineração	0,9909
Serviços Terceirizados Mina (Trator e Motoniveladora)	0,0290
Adm./Apoio Mina e Mantenedores	0,1212
Recuperação Ambiental (5% dos custos acima)	0,2207
Total Parcial =	4,6354
CFEM (Transf. interna p/ transformação industrial) = 2%	0,0927
CUSTO TOTAL - R\$/t =	4,7281

Fonte: Polimix Concreto Ltda.

6.6.3. Análise da Viabilidade Técnico-Econômica

Para esta análise foi estruturada uma planilha com os dados de entrada e fluxo de caixa para atender ao horizonte temporal de 30 anos do projeto, onde os custos finais de mineração/calcário calculados e reais por tonelada (R\$/t) foram comparados com os valores de comercialização de calcário britado na região em comparação à empresa Carbomil; resultando-se aí a influência anual sobre os resultados econômicos, necessários à alimentação final da planilha analítica.

Em síntese o cálculo dos benefícios do projeto que embasaram a análise econômica:

- Custo Total previstos do calcário britado = R\$ 4,7281/t
- Preço médio do calcário britado na região = R\$ 8,000/t
- Diferença pró calcário produzido na Mina = R\$ 3,2719/t

A metodologia e critérios empregados para as reformas e renovações da frota de mineração ao longo do desenvolvimento do projeto e suas respectivas desmobilizações (desinvestimentos), por períodos considerados foi a seguinte:

- Ano 0: Aquisição de frota / locação
- Anos 5, 15 e 25: Reforma/recuperação da frota a um custo equivalente a 30% do valor de aquisição.
- Anos 10 e 20: Renovação de toda a frota (aquisição de equipamentos novos) e a consequente desmobilização/desinvestimento da frota antiga a 30% do preço de aquisição.
- Ano 30: Final da vida considerada do projeto, com a desmobilização de toda a frota (desinvestimento) a 30% do preço de aquisição, concluindo assim a alimentação de dados da planilha base.

Ao final do processamento dos dados a planilha nos resumiu todos os resultados buscados, com destaque para as métricas fundamentais da avaliação, traduzidas por:

- TIR (%) = Taxa interna de Retorno
- Tempo de Retorno do investimento (anos)
- VPL = Valor presente líquido, expresso em R\$ x 1000

O fluxo de caixa foi descontado a uma taxa de 15% a.a (taxa de atratividade) e considerando uma alíquota de Imposto de renda de 34%.

Na planilha consolidada, além do Fluxo de Caixa do Projeto são apresentados gráficos decorrentes da sensibilização do projeto, quando simulamos para todas as variáveis (Imobilizado, Desinvestimento, Resultado Bruto) cenários realistas, otimistas e pessimistas, e também uma conjugação dos cenários para termos os resultados simulados na pior condição possível, na melhor condição possível e na condição realista.

Dessa forma pode-se fazer a seguinte interpretação do projeto:

a) Para um cenário realista (HIPÓTESE BÁSICA):

T.I.R.	(% a.a.)	47,39
T. RETORNO	(anos)	2,6
V.P.L.	(R\$mil)	12552

b) Para a conjugação de cenários (pessimista e otimista):

- TIR: Menor valor = 37,48% e Maior valor = 59,18%
- Tempo de Retorno: Maior tempo = 3,3 anos e Menor valor = 2,0 anos
- VPL (R\$ mil): Menor valor = 9.330 e Maior valor = 15.773

Através da leitura dos gráficos resultantes verifica-se que:

- A maior sensibilidade do projeto é ao Imobilizado (investimentos) e secundariamente ao Resultado Bruto (impacto dos Custos de Mineração versus Preço do calcário na região);
- Não há praticamente sensibilização ao Desinvestimento;

- Não foi considerado Despesamento na implantação do projeto e assim, não houve sensibilização ao mesmo;
- Consoante estes indicativos, o projeto já nasce com o foco direcionado a uma boa negociação para aquisição dos equipamentos de mineração e na eficiência operacional para racionalização e redução de custos.

6.7. Gestão do Projeto – Operacionalização Do Processo Produtivo

Mesmo que se disponha de um bom Plano de Aproveitamento Econômico e Planejamento integrado de ações, nenhum projeto obtém sucesso e alcança objetivos se não empreender eficaz gerenciamento com foco na rotina do dia a dia, incluindo-se a definição das frequências de avaliação de desempenho para tomadas de ações de correções e alinhamentos requeridos.

Com isso, a partir do início de operação do processo produtivo, busca-se a implantação das Melhores Práticas de Mineração, com possíveis adequações ou otimizações de cunho técnico-operacional que possam redundar em racionalização de recursos, melhoria de produtividade e redução de custos, a partir do acompanhamento das operações unitárias da mineração, envolvendo a medição de ciclos de atividades, verificação da correta aplicação dos conceitos de operação, resultados obtidos e análise dos registros de desempenho, buscando identificar oportunidades de melhorias para:

- Modelo Operacional;
- Desenvolvimento da mina (geometria do pit, drenagem, bancadas, estoques, condições de segurança);
- Qualificação dos Operadores;
- Produtividade e Disponibilidade dos equipamentos;
- Racionalização na utilização da base de ativos da mineração;
- Redução de Custos das operações integradas.

A finalidade será melhorar e manter a competitividade da empresa de forma sustentável, em trabalho conjunto da equipe de mineração.

De forma genérica, o gerenciamento do projeto terá como escopo para busca das Melhores Práticas:

- Análise de SWOT para identificar pontos fortes, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas ao empreendimento, e a partir daí gerarmos Planos de Ações para obtenção das adequações, melhorias e redução das vulnerabilidades;
- Planejamento de Curto Prazo (passos da lavra x necessidades x evolução do pit);

Análise das operações de:

- Perfuração (adequações operacionais e aferição da malha de perfuração);
- Desmonte (avaliação das alturas de bancadas x lançamento x granulometria x blendagem x porte equipamentos);
- Carregamento (adequações operacionais, disponibilidade, ciclos e regime de trabalho);
- Transporte (adequações operacionais, disponibilidade, ciclos e regime de trabalho);
- Britagem (restrições operacionais, estratégia de blendagem, regime de trabalho, disponibilidade);
- Serviços Auxiliares (manutenção de vias, construção de vias elevadas intra-pit para garantir trabalhos em período chuvoso, drenagem e piso da mina – escavadeira com rompedor, trator, moto-niveladora, pipa);
- Gerenciamento da Rotina (gerencial e operacional) e cumprimento de Requisitos Legais aplicáveis à Mineração (Registros, Licenças, Portarias, Relatórios);
- Treinamento e retreinamento da equipe;

- Implantação de padrões operacionais e de manutenção básicos para Mineração;
- Implantação dos Itens de Controle e Itens de Verificação;
- Análise e definição conjunta dos KPI's e modelo de acompanhamento;
- TPM - Melhorias Focadas, Manutenção Autônoma e Eliminação de Desperdícios;
- Segurança e Meio Ambiente;
- Plano de trabalho x atendimento da produção requerida;
- Reuniões de avaliação e tomadas de ações corretivas e preventivas, necessárias ao bom desenvolvimento, atingimento, manutenção e melhoria de resultados (Melhoria Contínua).

Do ponto de vista econômico, diante dos dados apresentados, conclui-se no PAE que o projeto é bastante viável, já que a menor TIR obtida mesmo em condição de sensibilização aos cenários mais pessimistas possíveis (na conjugação de hipóteses) é de 37,48%, ou seja, mais que 02 vezes a Taxa de Atratividade (15%), dando assim uma confortável margem para sua implementação, e com isso atendendo os objetivos de garantia de competitividade e suprimento da matéria-prima para fornecer a cimento Mizu calcário de qualidade para a duplicação da capacidade da fabricação de cimento.

Obviamente outras demandas de mercado que venham a surgir ao longo do desenvolvimento do projeto serão avaliadas e contempladas, caso sejam efetivamente atrativas, potencializando assim a garantia de longevidade às atividades da **Mineração de Calcário Polimix** na região.