REL

Rondônia
Calcário
Beneficiamento de Minérios
Extração Mineral
Lavra
geologia econômica
Reservas
geologia estrutural

GOVERNO DO TERRITÓRIO FEDERAL DE RONDONIA

PROJETO
USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO

2009-S

PLANO DE LAVRA E APROVEITAMENTO INDUSTRIAL

I96 F/2005

CPRM – DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n 2009-S
N.º de Volumes: — V: —
PHL-021549

CPRM
INDEX

TEXTO E ANEXO

APRESENTAÇÃO

De acordo com o estabelecido pelo contrato nº 024/PR/80, firmado entre o governo do T.F. de Rondônia e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, a Divisão de Engenharia de Minas do Departamento de Geologia Econômica da CPRM elaborou o presente PROJETO DE LAVRA E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO, objetivando o aproveitamento industrial da jazida descoberta e estudada pela CPRM, cujos direitos minerários foram cedidos ao Território Federal.

Sempre tendo em vista o pleno sucesso industrial e técnico-econômico do empreendimento, o Projeto, em razão das próprias necessidades afloradas durante sua preparação, considerou aspectos que inicialmente não estavam bem explicitados nos estudos preliminares. As implicações político-sociais também não foram esquecidas.

Conforme pode-se verificar neste Projeto, o empreendimento tem bons níveis de exequibilidade, podendo ser implantado com equipamentos nacionais disponíveis a curto prazo. As operações da mina e do tratamento do minério são operações econômico-financeiramente exequíveis, facilitando o atendimento das necessidades agrícolas, da construção civil e projetos rodoviários já detectadas pelo Governo do Território Federal de Rondônia, assegurando ainda o atendimento de suas necessidades futuras.

Rio de Janeiro, 01 de Julho de 1981

Edward Pinto de Lima
Chefe da Divisão de Engenharia
de Minas da CPRM

Ruy Italo Tessari
Chefe do Departamento de Geologia
Econômica da CPRM

S U M Á R I O

Págs.

1. INTRODUÇÃO 01
   1.1 - Histórico 01
   1.2 - Situação Legal 01
2. GEOLOGIA E RESERVAS 03
   2.1 - Localização e Vias de Acesso 03
   2.2.- Programa Executado para o Estudo da Reserva de Calcário 03
   2.3 - Geologia Estrutural 06
   2.4 - Dados Básicos da Reserva de Calcário 07
3. RESULTADOS DA PESQUISA COMPLEMENTAR 09
   3.1 - Cálculo de Reserva do Campo de Lavra 02 09
      3.1.1 - Metodologia 09
      3.1.2 - Áreas e Volumes 09
      3.1.3 - Densidade 10
      3.1.4 - Reserva 10
      3.1.5 - Teores Médios do Campo de Lavra 02 10
   3.2 - Resultados dos Testes de Beneficiamento 10
4. SUMÁRIO DO PROJETO 12
5. QUALIDADE DO CALCÁRIO 14
6. PLANO DE LAVRA 17
   6.1 - Desmatamento e Decapeamento 17
   6.2 - Divisão de Área em Campos de Lavra 17
      6.2.1 - Reservas do Campo de Lavra 02 18
      6.2.2 - Vegetação e Solo 21
      6.2.3 - Recursos Hídricos 21

Págs.

6.3 - Método de Lavra 22

6.3.1 - Desmonte e Equipamento 22

6.3.2 - Remoção e Transporte 23

6.4 - Produção 23

6.4.1 - Estimativa de Demanda Potencial para Corretivo de Solos 24

6.4.2 - Cálculo de Produção 26

6.5 - Transporte Interno 28

6.6.- Drenagem 29

7. UNIDADES AUXILIARES 30

7.1 - Beneficiamento 30

7.1.1 - Memorial Descritivo do Processo 30

7.1.1.1 - Estimativa dos Custos do Circuito para Produção de "Filler" para Asfalto. 34

7.1.1.2 - Pátio de Estocagem de Matéria Prima 35

7.1.2 - Britagem 36

7.1.3 - Silo 37

7.1.4 - Moagem e Classificação 38

7.1.5 - Estocagem do Produto Final e Expedição 39

7.1.6 - Controle de Qualidade 40

7.1.7 - Instalações Industriais 40

7.2 - Outras Instalações 41

7.3 - Moagem de Calcário para "Filler" para Asfalto ... 41

8. ENERGIA 43

8.1 - Energia para os Equipamentos de Beneficiamento .. 46

8.2 - Energia para os Equipamentos da Mina 47

8.3 - Energia para os Demais Serviços Auxiliares 47

Págs.

9. MÃO-DE-OBRA 48

9.1 - Distribuição de Mão-de-Obra 48

9.1.1 - Administração da Mina e Usina de Beneficiamento 48

9.1.2 - Mina 48

9.1.3 - Beneficiamento 48

9.1.4 - Transporte 49

9.1.5 - Manutenção 49

9.1.6 - Serviços Auxiliares 50

9.2 - Qualificação da Mão-de-Obra 50

9.3 - Encargos Sociais e Trabalhistas 50

9.4 - Distribuição do Efetivo de Mão-de-Obra 50

9.5 - Treinamento de Pessoal 50

10. SERVIÇOS AUXILIARES 52

10.1 - Pesquisa Complementar 52

10.2 - Elaboração do Projeto 52

10.3 - Projeto Executivo, Detalhamento e Supervisão 52

10.4 - Engenharia Básica e Gerenciamento 52

10.5 - Transporte de Máquinas, Equipamentos e Materiais 53

10.6 - Montagem 53

10.7 - Início de Operações e Treinamento 53

11. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS 54

11.1 - Obra de Terraplanagem e Canteiro de Obras 54

11.2 - Instalações de Galpões 54

11.2.1 - Galpão para Usina de Força, Oficina Mecânica, Vestiário e Refeitório 55

11.2.2 - Galpão para Usina de Beneficiamento 55

Págs.

11.3 - Construção para Escritório, Almoxarifado, Cantina e Enfermaria 56
11.4 - Instalação da Balança para Caminhões 56
11.5 - Instalações do Paiol de Explosivo 56
11.6 - Instalações do Núcleo Residencial 57
11.7 - Especificações do Equipamento a Adquirir 58
11.7.1 - Equipamento para a Mina 58
11.7.2 - Equipamento para a Usina de Beneficiamento 59
11.7.3 - Equipamento para a Usina de Força 59
11.7.4 - Equipamento para Oficina Mecânica 59
11.7.5 - Equipamento para Serviços Gerais 62

12. INVESTIMENTOS 64
12.1 - Investimento Fixo 64
12.2 - Síntese dos Investimentos 64
12.3 - Cronograma Físico de Execução 64

13. CUSTOS E PREÇOS DE VENDA 68
13.1 - Caracterização dos Custos de Produção 68
13.2 - Fatores de Cálculo 68
13.3 - Preço de Venda. Receita 82
13.4 - Resumo dos Custos 84

14. AVALIAÇÃO ECONÔMICA 88
14.1 - Premissas e Dados Considerados 88
14.1.1 - Vida Útil do Empreendimento 88
14.1.2 - Receitas Estimadas 88
14.1.3 - Investimentos 89
14.1.4 - Financiamento 90

Págs.

14.1.5 - Depreciação e Amortização 90
14.1.6 - Quota de Exaustão 91
14.1.7 - Impostos 93
14.1.8 - Compensação de Prejuízos 93
14.1.9 - Taxa de Desconto 93
14.1.10- "Royalty" 93
14.1.11- Aquisição da Jazida 94
14.2- Fluxo de Caixa 96
14.3- Análise de Sensibilidade 96
15. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 100

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

QUADROS:

Quadro 1 - Escala de Produção
Quadro 2 - Investimento na Lavra
Quadro 3 - Investimento na Planta de Beneficiamento
Quadro 4 - Investimento em Infra-Estrutura e Serviços Auxiliares
Quadro 5 - Síntese dos Investimentos
Quadro 6 - Cronograma de Execução
Quadro 7 a 17 - Mão-de-Obra Anual nas Diversas Fases de Expansão
Quadro 18 - Receita Anual
Quadro 19 - Custos Operacionais
Quadro 20 - Cronologia das Depreciações e Amortizações
Quadro 21 - Pagamento em "Royalty"
Quadro 22 - Fluxo de Caixa do Empreendimento
Quadro 23 - Análise do Investimento

FIGURA

Fig.1 - Fluxograma Esquemático da Usina de Beneficiamento do Calcário.

ANEXOS:

Anexo I - Mapa Síntese

Anexo II - Levantamento Plani-altimétrico da Área de 64 ha.

Anexo III - Levantamento Plani-altimétrico da Área de 4 ha.

Anexo IV - Alternativas de Localização da Usina e do Acampamento

Anexo V - Planta Esquemática da Usina de Beneficiamento do Calcário no Município de Pimenta Bueno - Rondônia.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

O presente PROJETO refere-se a uma jazida descoberta pela CPRM há menos de 5 (cinco) anos. Requerida uma área de 10.000 ha pela CPRM, deu-se início ao projeto que recebeu o nome de Presidente Hermes.

1.2 - Situação Legal

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais -CPRM requereu pesquisa em 24/10/75, numa área de 10.000 ha, sendo autorizada pelo Alvará nº 3246, publicado no D.O.U., de 12/01/77, a pesquisar magnésio, com averbação posterior para calcário em 30/04/78, no local denominado Félix Fleury, situado no Distrito e Município de Porto Velho, Território Federal de Rondônia, em área referente ao processo DNPM 810.010/75.

Por solicitação do D.N.P.M., contida no expediente Of. nº 0580/80-8º D, publicado no D.O.U. de 26/09/80, a CPRM demarcou a nova área de 1.000 ha requerida para a jazida, conforme Mapa (Anexo 1), em escala 1:10.000, com a nova poligonal delimitadora da área apresentada em outubro de 1980.

Esta nova área do Projeto está situada no Projeto Fundiário Corumbiára, de responsabilidade do INCRA, e sobre lotes ocupados por 2 proprietários e terras da União.

Inicialmente foram celebrados os acordes previstos na legislação em vigor com os proprietários, mas surgiram problemas que foram levados à justiça.

O Relatório de Pesquisa foi aprovado pelo DNPM em 22/01/80.

Os direitos das pesquisas foram cedidos pela CPRM ao Governo do Território Federal de Rondônia conforme documento, anexado ao processo DNPM 810.010/75.

2 - GEOLOGIA E RESERVAS

2.1 - Localização e Vias de Acesso

A área pesquisada, objeto de lavra, está situada no quadrante Nordeste da Quadrícula SC-20-ZD-V, no local denominado Félix Fleury, situado no Distrito e Município de Porto Velho, Território Federal de Rondônia, e que, pelo Decreto-Lei Nº 6448, passou a chamar Município de Pimenta Bueno, a Leste e distante da cidade do mesmo nome 60 km em linha reta, conforme mapa (Anexo 1).

Por via terrestre é possível chegar ao local, ora requerido para lavrar-se, por uma estrada de terra que sai do km 500 da estrada BR-364, próximo a cidade de Pimenta Bueno até a jazida, numa extensão de 83 km.

Por via aérea pode chegar-se à área de lavra utilizando a pista, construída pela CPRM durante os trabalhos de pesquisa para aviões monomotores, hoje melhorada e encascalhada podendo servir a aviões de maior porte.

2.2 - Programa Executado para o Estudo da Reserva de Calcário

Os trabalhos de campo iniciaram-se com um reconhecimento geológico e, após a elaboração de uma base cartográfica na escala 1:25.000 iniciou-se o mapeamento geológico com o detalhamento compatível com a escala.

Após uma rápida fase de fotointerpretação que cobriu toda a área de 10.000 ha, foram iniciados os trabalhos de campo com aberturas de picadas expeditas, orientadas ortogonalmente à faixa da ocorrência. Desta maneira, foram realizados ca

minhamentos espaçados de 2 km em toda a área requerida, sendo que sobre a área de exposição do calcário os caminhamentos foram espaçados de 500m.

Com a locação topográfica das linhas de sondagens foram realizados novos caminhamentos ao longo das mesmas. Nesta fase foram despendidos 3 meses, tendo sido definidas as unidades estratigráficas presentes na área do Projeto e locados os furos de sonda.

No local onde foi verificada a presença de malaquita foi feita uma prospecção geoquímica, não apresentando resultados satisfatórios.

As linhas de sondagens foram locadas perpendicularmente ao maior comprimento da faixa aflorante de calcário com espaçamento entre as linhas de 500m, e espaçamento entre os furos de mesma linha também de 500m (Anexo II do Relatório de Pesquisa).

Na Fase de Pesquisa foram realizados os seguintes trabalhos: 100 km^2 de fotointerpretação, 100 km^2 de mapeamento geológico, 87 km de topografia, 466 km de caminhamento geológico, 31 km de seções medidas, 152 afloramentos estudados, 51 amostras coletadas, 27 furos de trado, 35 furos de sondagem rotativa perfazendo um total de 739,34m, 10 análises petrográficas, 4 análises paleontológicas e 255 análises químicas.

Nesta fase, no início, foram realizadas as análises quantitativas de amostras de calcário com o objetivo de dar uma visão global da composição do calcário, tendo dosado R_2O_3; P_2O_5; MgO; SiO_2; RI e PF.

Os testemunhos de sondagens foram analisados já visando à dosagem do calcário para corretivo de solo. Foram então analisadas 204 amostras com determinação de CaO, MgO, síli

ca total e RI.

Após um estudo de viabilidade econômica do Projeto, decidiu-se realizar uma pesquisa complementar para o campo de lavra 02 que é representado esquematicamente no "Mapa de Localização" (Anexo I).

No Campo de Lavra 02 foram realizados os seguintes trabalhos como segue:

a) Levantamento plani-altimétrico e geológico de 64 ha em escala de 1:1.000, com curvas de nível espaçadas de 5,0m (Anexo II);

b) Levantamento plani-altimétrico e geológico de 4 ha em escala 1:500, com curvas de nível espaçadas de 1,0m(Anexo III);

c) 13 furos de sonda de 15m de profundidade média (até entrar no conglomerado basal) em malha quadrada de 100m de lado, com um furo no centro, conforme representados no Anexo III;

d) Coleta de amostras dos testemunhos das sondagens, com intervalo de 1m:

- para análise química de CaO, MgO, RI e SiO_2 livre;
- para determinação de densidade natural (Dnat), a partir da densidade da rocha moída e seca (DM), da porosidade (Po), da umidade (Mo) e abrasividade; e

e) Cálculo de reservas de calcário acima da cota mínima do Igarapé das Furnas, do capeamento e dos teores médios daqueles compostos.

De posse dos resultados desta Pesquisa Complementar decidiu-se iniciar a lavra no local esquematizado no Mapa (Anexo IV) bem como escolher os locais para instalações de beneficiamento e da vila operária, conforme esquematizado no Mapa

supramencionado.

2.3 - Geologia Estrutural

Os aspectos relativos à geologia regional, à estratigrafia, à tectônica, à litologia, à gênese, ao capeamento e às alterações não foram abordados neste Plano de "Aproveitamento do Calcário", pois os mesmos acham-se descritos, com detalhes, nos Relatórios de Pesquisa e Pesquisa Complementar.

Aqui são abordados somente os aspectos estruturais, que se apresentam como o fato mais marcante na Área do Projeto na porção leste da falha de Presidente Hermes. Acredita-se que os efeitos tectônicos observáveis na área estejam relacionados a este falhamento.

Em alguns locais este falhamento é evidente, tanto em fotografias aéreas como no campo, onde são comuns brechas silicosas e cataclasitos, algumas com impregnações de Fe e Mn. Isto é observado no substrato rochoso, representado na área por vulcânicas ácidas Pré-cambrianas, que em geral mostram-se bastante diaclasadas nas direções N 47°E; N 8°E; S 85°E; N 82°E; S 48°E com inclinações verticais ou subverticais. Também as rochas sedimentares logo acima das vulcânicas ácidas mostram-se bastante diaclasadas, e às vezes cataclasadas, nas direções S 69°E e N 47°E. No curso do Igarapé do Inferno, encaixado em cataclasitos e vulcânicas ácidas, tem-se um pequeno dique de diabásio orientado a WNW-ESE. Esta intrusão está relacionada a outro corpo de dimensão maior com orientação geral NE, que sugere outra direção de falhamento, subortogonal à Falha Presidente Hermes.

Embora se considere basicamente a deposição do calcário posterior à atividade tectônica e a atividade magmáti

ca com os corpos intrusivos agindo como altos estruturais, não raro se observam brechações e dobramentos na camada calcária.

2.4 - Dados Básicos da Reserva de Calcário

Os dados básicos definidores da reserva de calcário da área global da Pesquisa e da área selecionada para implantação da Mina, são fornecidos nas Tabelas I-A a I-D do Relatório de Pesquisa, das quais se extraem os seguintes valores:

Reserva Medida	-	220.662.281 t
Reserva Indicada	-	45.425.534 t
Reserva Inferida	-	547.596 t
Reserva Total	-	266.635.411 t

No mesmo Relatório são apresentados os teores médios da jazida, registrados nas Tabelas II-A a II-C e que são sumarizados a seguir:

CaO	=	21,95%
MgO	=	16,00%
RI	=	20,98%

Admitindo-se, por hipótese, que todo o cálcio e todo o magnésio estão contidos na jazida sob a forma de carbonatos e que o resíduo insolúvel representa praticamente a sílica, pode-se deduzir a seguinte composição global para a mesma jazida:

$CaCO_3$	=	39,18%
$MgCO_3$	=	33,46%
SiO_2	=	20,98% (total)
Outros	=	6,38% (Na, K, Al, Fe, P e OH_2)
		100,00%

A relação entre os teores globais de $CaCO_3$ e de $MgCO_3$ é de 1,17, muito próximo da relação teórica entre os mesmos compostos na dolomita (1,19). O excesso de magnésio na jazida pode ser explicado pela existência de micas ferromagnesianas.

3 - RESULTADOS DA PESQUISA COMPLEMENTAR

Na área selecionada para abertura da mina, ao iniciar-se a pesquisa complementar, foi realizada a recuperação da Pista de Pouso, hoje cognominada 24 de Abril, onde se fez melhorias e ampliação para 900m de extensão. Foi feita, também, a abertura de 2 estradas de acesso, dentro da área da jazida, uma com cerca de 400m de extensão e 6m de largura e outra com 60m de extensão e 6m de largura facilitando, em muito, o deslocamento dentro da área.

3.1 - Cálculo de Reserva do Campo de Lavra 02

3.1.1 - Metodologia

A malha quadrada de 100 metros x 100 metros, com os furos locados nos vértices e no centro do quadrado, correspondeu aos objetivos propostos na programação de Sondagem. Com isto, pode-se constatar a uniformidade, o comportamento e a espessura pouco variável da camada de calcário. Com base nestes dados é perfeitamente admissível a utilização do Método dos Blocos para se efetuar o cálculo da Reserva do Campo de Lavra estudado.

3.1.2 - Áreas e Volumes

Utilizou-se blocos de 50 x 50 m, totalizando 16 blocos, com cada um deles contendo dois furos posicionados em vértices opostos. No cálculo do volume utilizou-se a área dos blocos multiplicada pela espessura de calcário, obtida através da média dos furos de cada bloco.

3.1.3 - Densidade

Para o cálculo da reserva do campo de lavra empregou-se a densidade de 2.65, calculada em laboratório, através de 05 (cinco) determinações efetuadas em amostras coletadas nos domínios da jazida de calcário dolomítico (Anexo V do Relatório de Pesquisa Complementar).

3.1.4 - Reserva

A reserva total do campo objeto de lavra (4 ha) foi obtida pelo somatório das reservas de todos os 16 blocos, totalizando 1.427.256 toneladas de calcário dolomítico (Quadro III do Relatório de Pesquisa Complementar). Tais reservas poderão atender a uma produção de 48.000 t/ano por um período de mais de 25 anos.

3.1.5 - Teores Médios do Campo de Lavra 02

A área estudada apresentou resultados analíticos das amostras enviadas aos laboratórios em teores percentuais médios CaO = 24,6; MgO = 17,9; SiO_2 = 12,0 e RI = 13,8. Os resultados de todas análises estão nos Quadros IV-A a IV-C no Relatório de Pesquisa Complementar.

3.2 - Resultados dos Testes de Beneficiamento

Os testes efetuados tiveram por objetivo determinar as propriedades de abrasividade e moabilidade, em moinho de bolas e de barras, de uma amostra de calcário. Os testes foram executados pela Fábrica de Aço Paulista S/A.

Resultados obtidos:

Índice Comparativo de Abrasão: Aic = 0.084

Wi (Work Index de Bond) : 9,7 Kwh/st

Conclusões:

Com base na observação da amostra e resultados obtidos, chega-se a algumas conclusões:

a) Amostra apresenta lamelaridade acentuada;

b) A britagem no britador de mandíbulas ocorreu com facilidade, sem nenhum problema;

c) O índice de abrasão é baixo, sendo próprio para moagem em moinho de martelos; e

d) O valor do Wi obtido na amostra representativa está na faixa normal para um calcário.

4 - SUMÁRIO DO PROJETO

O Projeto não difere, em sua estrutura básica, de qualquer projeto de mineração e beneficiamento de calcário para corretivo de solo já implantado no País. Entretanto, em função das características físico-químicas do minério, não peculiares a maioria dos calcários em lavra no restante do País, tornou-se necessário uma maior sofistificação nos equipamentos. Além disso, em razão do empreendimento estar localizado em áreas ínvias, sem qualquer infra-estrutura local, tornou-se imperativo a programação de obras infra-estruturais, assim como o projeto de construção de um múcleo residencial.

A lavra do calcário será feita, inicialmente, em bancadas de 4m de altura, com auxílio de perfuratrizes manuais e carregamento manual de caçambas, que serão transportadas por caminhão portador com guincho universal. Após os 5 primeiros anos de operação, em decorrência do aumento de produção de 48.000 t/ano para 144.000 t/ano, previsto para o empreendimento, haverá necessidade de perfuratrizes mais potentes, bancadas de 6,50m de altura, carregamento com pá carregadeira e transporte por meio de caminhão caçamba.

O calcário será beneficiado (britado e moído) na Usina próxima da jazida e depois transportado para os usuários.

As reservas da jazida são da ordem de 221 milhões de toneladas medidas, com teores médios de 24,6% de CaO, 17,9% de MgO, 12% de SiO_2 e 13,8% de RI.

Os Investimentos Programados no primeiro ano do empreendimento serão da ordem de Cr$ 110.000.000,00 e no total da vida do empreendimento prevista no Projeto atingirão, aproximadamente, Cr$ 324.000.000,00.

A produção inicial será de 48.000 t/ano chegando ao fim de 20 anos à 490.000 t/ano. Salienta-se que neste nível de produção as reservas medidas possibilitam produção para mais de 350 anos.

5 - QUALIDADE DO CALCÁRIO

O solo, do ponto de vista agrícola, é a camada superficial do manto de intemperismo que, inconsolidada, é constituída por substâncias inorgânicas e orgânicas, desintegradas e decompostas, em misturas de proporções variáveis, fornecendo condições necessárias ao crescimento dos vegetais superiores.

O solo, como um fator de produção agrícola, possui duas características básicas: fertilidade e produtividade.

As principais variáveis determinantes de uma menor ou maior fertilidade do solo, que através de técnicas agrícolas modernas tornam-se passíveis de controle dentro de certos limites, são:

- Concentração de nutrientes disponíveis às plantas.
- Teor de matéria orgânica.
- Propriedades físicas.
- Nível de pH.
- Disponibilidade de água.
- Incidência de pragas e moléstias.

Fundamental, para este caso, interessa em princípio, "porque" e "como" atua o nível do pH do solo. Sem entrar em maiores detalhes, a reação do solo é definida pela concentração de íon H^+ em relação ao íon OH^- na solução, determinando o que se denomina acidez. É ácido quando o pH é menor que 7, neutro quando o pH é igual a 7 e alcalino quando maior do que 7. Assim, a medida que aumenta a concentração de íons H^+ na solução do solo o pH dimimui $\left[pH = \log 1/\text{concentração}(H^+) \right]$ e

vice-versa. Inversamente, a medida que aumenta a concentração dos íons OH^- aumenta o pH da solução.

Em climas tropicais úmidos, como é o caso do Território Federal de Rondônia, as águas das chuvas que percolam através do solo, que contém ácido carbônico resultante da dissolução de gás carbônico na água, removem íons do complexo coloidal, principalmente cálcio e magnésio, deixando em seu lugar quantidade equivalente de íons H^+. Com isso, a quantidade de hidrogênio no solo vai aumentando gradativamente, resultando um abaixamento progressivo do pH.

É na faixa de pH entre 6 e 7 que parece haver estímulo para a assimilação mais rápida dos nutrientes vegetais, desde que eles existam no solo em quantidades adequadas e é nesta faixa de acidez "leve" que, em função da intensa atividade dos microorganismos na formação de humus pela decomposição da matéria orgânica, se proporciona a melhor estrutura ao solo. Isto se deve ao fato de ser o humus um dos principais agentes estabilizadores dos agregados.

De um modo geral, direta ou indiretamente, o aumento do pH aos níveis entre 6 e 7 acarretaria os seguintes principais efeitos físicos, químicos e biológicos no solo:

- Melhoria das condições físicas por estimular a formação grumosa do solo;
- Dimimuição da solubilidade do ferro, do alumínio e do manganês;
- Aumento da disponibilidade de fósforo, molibdênio e enxôfre;
- Elevação da concentração do cálcio e do magnésio permutáveis; e

- Intensificação das atividades biológicas.

No nível do conhecimento tecnológico atual (onde os meios artificiais de correção da acidez dos solos agrícolas se baseiam na admissão de que esta se verifica por insuficiência de cátions metálicos permutáveis), constata-se que o cálcio e o magnésio são os cátions metálicos que mais se prestam para dimimuir a acidez do solo.

Para esta finalidade contacta-se a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agro-Pecuárias) que faz os ensaios para uso do calcário na agricultura como corretivo de solo, e indica que o produto moído é bom corretivo quando misturado com certos solos da região na proporção de 600 a 800 kg/ha/ano.

Outros usos: o calcário da jazida a ser lavrado servirá também para "filler" para asfalto e para fabricação de cal. Todos estes produtos não são produzidos na região, situação esta que se inverterá com o início da produção de calcário dolomítico da primeira jazida deste insumo no T.F. de Rondônia.

6 - PLANO DE LAVRA

Tratar-se-á aqui das operações a realizar entre o desbravamento e a armazenagem da matéria prima, à entrada da usina de beneficiamento, ainda que algumas delas não sejam operações de lavra propriamente dita.

6.1 - Desmatamento e Decapeamento

Verifica-se que a superfície anual a desmatar varia entre 0,15 ha a 1,88 ha, somando até ao ano 2000, 18,24 ha, na proporção de produção prevista no item 6.4 deste relatório. O solo ou capeamento a ser removido varia entre 4.090 e 50.460 m^3/ano, dependendo do bloco a ser desmontado. Nos primeiros anos procura-se lavrar os blocos com capeamento menos espesso.

O desmatamento a realizar para lavra é muito pequeno, não justificando, por si só, a aquisição de meios muito poderosos para a sua execução.

6.2 - Divisão de Área em Campos de Lavra

Em princípio, a reserva calculada é integralmente lavrável. No entanto, considerações de ordem econômica feitas a "priori", indicam como Campos de Lavra potenciais aquelas áreas parcelares da jazida em que o calcário dolomítico aflora e que podem ser individualizadas. Nestas condições definiram-se os cinco campos de lavra que se assinalam no MAPA DE SÍNTESE (Anexo I) e que se enumeram de oeste para leste de 01 a 05, podendo ficar conhecidos pelos nomes das drenagens que os cortam:

Campo de Lavra 01 - Igarapé Jabotí

Campo de Lavra 02 - Igarapé das Furnas
Campo de Lavra 03 - Igarapé Félix Fleury 1
Campo de Lavra 04 - Igarapé Félix Fleury II
Campo de Lavra 05 - Igarapé do Inferno

6.2.1 - Reservas do Campo de Lavra 02

As reservas totais estão definidas no item 4.4 do Relatório de Pesquisa, entretanto, por razões de ordem econômica, apresenta-se aqui somente as reservas do Campo de Lavra 02, por ser ele o que tem melhores condições para o início da lavra e que foi estudado mais detalhadamente. Este campo apresenta os seguintes dados físicos:

Campo de Lavra 02

Reservas "In Situ"

Bloco nº	Volume m^3	Tonelagem d= 2.65	Fração Aflorante	Tonelagem "in situ" Lavrável a Céu Aberto
04	1.391.750	3.688.000	1/1	3.688.000
05	2.056.012	5.444.000	1/2	2.724.000 (a)
06	2.881.000	7.635.000	1/3	2.545.000
30	3.875.000	10.269.000	1/3	3.423.000
33	3.549.000	9.405.000	1/5	1.881.000 (a)
08	4.662.500	12.354.000	1/5	2.471.000
34	1.053.228	2.790.000	1/3	930.000 (a)
Total	21.468.490	31.585.000		17.662.000 (a)

Observação:

(a) Sendo a lavra executada seletivamente, em virtude do carregamento ser feito manualmente, espera-se lavrar todos os blocos. O campo de lavra 02 tem aproximadamente 64 ha, dos quais 4 ha já foram detalhados para o início da lavra.

VOLUME DE SOLO POR TONELADA DE CALCÁRIO

"IN SITU"

CAMPO DE LAVRA 02

BLOCO		SOLO				
					Solo/Calcário (m^3/t)	
Nº	Reserva $10^6 t$	Espessura m	Superfície $10^6 m^2$	Volume $10^6 m^3$	Por Bloco	Média
04	0,688	0,70	0,300	0,210	0,305	
05	2,724	3,50	0,115	0,403	0,148	
06	2,545	1,00	0,073	0,073	0,029	
30	3,423	3,05	0,083	2,254	0,659	0,206
33	1,881	2,65	0,053	0,140	0,074	
08	2,471	300	0,050	0,150	0,061	
34	0,930	3,10	0,049	0,152	0,163	

TEORES MÉDIOS

CAMPO DE LAVRA 02

BLOCO		TEORES%						
		MÉDIOS			PONDERADOS			
Nº	Reserva 10^6 t	CaO	MgO	RI	CaO	MgO	RI	
04	3,688	26,09	19,09	11,09	96,21	70,40	40,90	Tem que ser usado como base da mistura por ser o mais rico.
05	2,724	22,73	16,94	20,44	61,92	46,14	55,68	Tem que ser misturada para diminuir o RI.
06	2,545	24,77	17,99	15,14	63,04	45,78	38,53	Deve ser usado como base da mistura por exceder as especificações.
30	3,423	23,49	16,11	17,31	80,41	55,14	59,25	
33	1,881	21,45	14,59	19,14	40,35	27,44	36,00	Tem que ser misturado para atingir o percentual mínimo de CaO + + MgO = 38% e diminuir o RI.
08	2;471	23,42	17,13	17,07	57,87	42,33	42,18	Deve ser usado como base da mistura por exceder as especificações.
34	0,930	23,86	15,68	12,59	22,19	14,58	11,71	
	17,662			TV=	421,99	301,81	284,25	
				TV=	23,89	17,09	16,09	

6.2.2 - Vegetação e Solo

As condições de vegetação e do solo no Campo de Lavra 02, definido como um dos melhores da área ocupada pela jazida, também são de bom nível.

Esta conclusão tem muito interesse ao tratar do campo de lavra para o início do empreendimento em pauta pois não só se podem valorizar as espécies vegetais em termos monetários, como se deve partir do princípio que o plano de lavra deve prever o aproveitamento dessas espécies e a recuperação do solo a ser removido das pedreiras. O potencial da selva amazônica em lenha será abordado no capítulo da ENERGIA.

6.2.3 - Recursos Hídricos

A rede de drenagem que corta o Campo de Lavra 02 e suas imediações pode ser considerada bem desenvolvida. O índice pluviométrico médio é de 2200 mm/ano.

Para determinações numéricas, foram instalados na região dois pluviômetros e duas réguas linimétricas em janeiro de 1978. Determinou-se uma vazão média de 0,433 m^3/segundo, no Igarapé Félix Fleury. Também houve estudos de qualidade das águas para usos domésticos e industriais.

No momento prevê-se a necessidade em cerca de 250 m^3/h para usos industriais, caudal que pode funcionar em circuito fechado. As perdas neste circuito podem representar algo da ordem dos 10 a 12 m^3/h. O consumo para usos domésticos é pouco significativo em relação a estes números e em relação ao caudal do Igarapé Félix Fleury, que é da ordem de 1.500 m^3/h. A utilização da água em circuito fechado exigirá a construção de uma represa.

6.3 - Método de Lavra

O método da lavra a ser utilizado no Campo de Lavra 02 é o de desmonte a céu aberto, com extração por meio de bancos, variando de 4 a 6m, em "meia encosta" ou em "caixão", conforme as condições locais determináveis pelo Engenheiro de Minas ou pelo Técnico de Mineração da Mina. O desmonte será processado avançando no sentido longitudinal, ou seja, com as frentes de ataque perpendiculares à direção geral da camada. Com isto, obter-se-á uma constância na relação estéril/minério por toda a vida útil da jazida.

Como a altura do banco é função do nível de mecanização, das características dos equipamentos utilizados na lavra e do nível de produção, este projeto prevê uma lavra semimecanizada a fim de permitir a utilização de matéria prima a mais adequada para a finalidade desejada, isenta de fragmentos de rochas perniciosas ao beneficiamento.

6.3.1 - Desmonte e Equipamento

A lavra do calcário será feita com o auxílio de ar comprimido na perfuração.

Numa primeira fase, que ocorrerá do 1º ano ao 5º ano, serão usadas perfuratrizes manuais de cerca de 25 kg, pois o volume de rocha a desmontar será compatível com as máquinas, ou seja, uma produção inicial de 60 m^3/dia chegando ao 5º ano a 120 m^3/dia.

Durante esta fase do empreendimento serão usados dois marteletes de cerca de 25 kg e um martelete de cerca de 12 kg para fogachos, acionados por dois compressores tipo XA 160

-Pd da Atlas Copco ou similar, um deles em pleno acionamento e o outro em espera, utilizando-se ambos simultaneamente. quando se fizer necessário. Completando equipamento de perfuração serão usadas brocas S. Coromant série 12, com afiador de bloco e lubrificador de linha.

O desmonte previsto inicialmente terá bancadas de 4m de altura, a perfuração será feita em malha de 1,50m por 1,40m, sendo que a primeira fila ou fila da frente livre, terá 0,50m de distância do furo à frente livre.

Numa segunda fase, a bancada terá 6,50m de altura, a malha de perfuração será mais espassada e usar-se-á um ROC 301 c/Perfuratrizes COP 130 EB da Atlas Copco ou similar acionado pelo compressor XA 350 Sd da mesma firma ou similar.

6.3.2 - Remoção e Transporte

Normalmente o material desmontado apresenta-se mesclado com fragmentos de rocha de alta dureza, o que pode ocasionar danos aos moinhos. Em função do nível relativamente baixo de produção, optou-se por um carregamento manual, com caçambas apropriadas para serem transportadas por caminhão portador de guincho universal. Com esta medida se conseguirá, na lavra, um material praticamente isento de impurezas e misturas em proporções adequadas para a composição do material desejado, sem acréscimo sensível nos custos, e uma certeza de obtenção de um corretivo PRNT acima de 80%. (PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total).

6.4 - Produção

Sabe-se que 75% dos solos nos municípios que po

dem absorver a produção da jazida necessitam correção para manterem a produtividade econômica de maneira permanente.

Em 1977 existiam 40.000 ha de pastagem nos municípios de Vilhena e de Pimenta Bueno, e 110.000 ha usados em agricultura nos municípios de Espigão de Oeste, Pimenta Bueno e Cacoal. A correção desta superfície de solos na proporção dos ensaios da EMBRAPA (600 a 800 kg/ha/ano) corresponderia a um consumo entre 67.500 a 90.000 t/ano de calcário dolomítico.

Sendo a produção função da demanda e não existindo oferta significativa de calcário em Rondônia, fato que é justificado pela ausência de fonte produtora na área e pelo alto preço do produto oriundo do Pará e Mato Grosso, em função dos altos custos de transporte e, por outro lado, sabendo-se da grande necessidade de correção da acidez do solo do T.F. de Rondônia, fez-se uma estimativa da demanda, que até esta data está contida.

6.4.1 - Estimativa de Demanda Potencial para Corretivo de Solos

Considerou-se a série histórica da evolução da área cultivada de Rondônia e projetou-se, para as principais culturas, a expansão das terras a serem cultivadas no Território, num horizonte de 20 anos a partir de 1980, usando o critério da análise de regressão, chegando-se aos números apresentados no quadro a seguir.

ESTIMATIVA DA DEMANDA DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO

PELO T.F. DE RONDÔNIA

1980 - 2000

ANOS	QUANTIDADE (Em t)
1980	34.800
1981	37.500
1982	75.200
1983	79.700
1984	84.100
1985	88.600
1986	128.400
1987	135.100
1988	177.300
1989	186.200
1990	195.600
1991	206.700
1992	248.700
1993	259.300
1994	306.500
1995	319.300
1996	333.300
1997	348.700
1998	395.500
1999	410.500
2000	461.900

A estimativa acima apresenta-se, a longo prazo, abaixo da expectativa da ASTER-RO (Assistência Técnica a Extensão Rural de Rondônia), que prevê uma necessidade de corretivos de 86.000 t/ano a curto prazo, 124.000 t/ano a médio prazo e 629.000 t/ano a longo prazo. As estimativas da ASTER estão fundamentadas na hipótese de que o governo criará uma política de subsídios para o transporte de calcário em Rondônia, sem a qual, segundo o órgão citado, as previsões acima poderão falhar.

6.4.2 - Cálculo de Produção

Inicialmente optou-se por uma produção de calcário dolomítico para corretivo de solo de 40.000 t/a trabalhando se somente com um britador e rebritador de mandíbulas e dois britadores de martelo de 10 t/h cada um, montados de modo que se pudesse aumentar o mímero de moinhos, conforme a demanda.

Mas com base na demanda prevista e após testes laboratoriais de britagem e moagem efetuados pela Fábrica de Aço Paulista S.A. (FAÇO), optou-se para a primeira fase do empreendimento por apenas um Britador de Mandíbulas e um Moinho de Martelos, em substituição aos dois Moinhos inicialmente previstos, pois tal Moinho atenderá perfeitamente à capacidade prevista, podendo mesmo ter uma produção maior.

Visando tornar a instalação a mais completa possível, previu-se um Silo de Recepção do Material da Mina, Elevadores de Canecas Centrífugos de Correia, Transportadores de Correia, Alimentador Vibratório, Britador de Mandíbulas, Peneira Vibratória e os Silos Intermediários e Finais. Além disso acrescentou-se ao circuito dois Moinhos de Bolas, opcionais e não computados nos cálculos técnico-econômicos, para a produção de "filler" para asfalto, conforme esquematizado no Anexo V.

Em função dos dados disponíveis, preparou-se uma Escala de Produção conforme QUADRO 1, no horário de trabalho seguinte:

Produção Horária: 20t
Horas/dia de Trabalho: 8h
Dias/ano de Trabalho: 300 dias
Horas/ano de Trabalho: 2400h
Produção Anual Prevista: 48.000t

QUADRO 1

ESCALA DE PRODUÇÃO

ANO	PRODUÇÃO DA MINA			PRODUÇÃO DA USINA		
	m^3/dia	t/mês	t/ano	m^3/dia	t/mês	t/ano
01	64	4.217	50.600	100	4.000	48.000
02	96	6.334	76.000	150	6.000	72.000
03	126	8.334	100.000	200	8.000	96.000
04	126	8.334	100.000	200	8.000	96.000
05	126	8.334	100.000	200	8.000	96.000
06	189	12.500	150.000	300	12.000	144.000
07	252	16.700	200.000	400	16.000	192.000
08	252	16.700	200.000	400	16.000	192.000
09	331	20.834	263.000	521	20.834	250.000
10	331	20.834	263.000	521	20.834	250.000
11	396	26.250	315.000	621	24.834	298.000
12	459	30.417	365.000	721	28.834	346.000
13	459	30.417	365.000	721	28.834	346.000
14	522	34.600	415.000	821	32.834	394.000
15	522	34.600	415.000	821	32.834	394.000
16	585	38.750	465.000	921	36.834	442.000
17	649	43.000	516.000	1021	40.834	490.000
18	649	43.000	516.000	1021	40.834	490.000
19	649	43.000	516.000	1021	40.834	490.000
20	649	43.000	516.000	1021	40.834	490.000

Obs.: 1) Ano de 300 dias úteis; 2) Densidade do calcário "in natura", 2,65 t/m^3; 3) Densidade do produto acabado, 1,60 t/m^3; 4) Recuperação (lavra e beneficiamento), 95%.

Esta produção contempla só o calcário para corretivo de solo. Os aumentos de produção previstos serão obtidos através do aumento do mímero de turnos e/ou incorporação de novos equipamentos, conforme a cronologia do investimento. Salientando que estudos técnico-econômicos realizados posteriormente poderão confirmar os mesmos equipamentos ora dimensionados ou, no caso de aumentos maiores de produção, poderão surgir alterações e/ou modificações de Projeto.

Salienta-se que a opção apresentada no circuito para produção de "filler" para asfalto tem sua razão quando da produção de calcário corretivo de solo em excesso à demanda, ou mesmo por necessidades impostas por projetos rodoviários que demandam grande quantidade de "filler" para asfalto, material carente no Território Federal de Rondônia.

Poder-se-á ainda produzir cal virgem ou cal hidratado para construção civil. Esse material é hoje trazido de outros Estados para o Território. Entretanto, para isso, será necessário a construção de fornos para cal, o que não está previsto neste Projeto, em razão das prioridades fixadas pelo Governo do Território.

6.5 - Transporte Interno

Para a primeira fase de 5 anos da vida do Projeto, optou-se por um carregamento manual, em caçambas de 2,3 m^3 apropriadas para serem transportadas por caminhão portador de guincho universal. É um meio adequado às capacidades previstas de produção, podendo-se obter uma lavra seletiva e usar maior mão-de-obra local, firmando o homem na região.

Para a segunda fase e fases posteriores optou-se por Pá Carregadeira e Caminhões Caçambas.

6.6 - Drenagem

A lavra é projetada por meio de bancadas, em meia encosta, desenvolvendo-se em cotas acima do nível local de escoamento natural das águas pluviais e mananciais. No caso de ser necessário levar, em futuro mais remoto, a lavra a nível mais profundo, necessitar-se-á de bombeamento.

7 - UNIDADES AUXILIARES

Do ponto de vista tecnológico, o beneficiamento do calcário dolomítico, para torná-lo apto à utilização como corretivo de solo, é muito simples. Trata-se duma comimuição até que o produto passe 100% em peneiras nº 10 (Tyler) (abertura de 2 mm) e pelo menos 50% em peneiras nº 50 (Tyler) (abertura de 0,3 mm) de acordo com as exigências de Decreto nº 75.583.

No caso de se pretender produzir calcário para "filler" para concreto asfáltico, haverá somente alteração na gramulometria porque, segundo especificação do DNER, o material moído deverá passar 65% na peneira de 200 mesh, 95% na peneira de 80 mesh, e 100% na peneira de 40 mesh.

7.1 - Beneficiamento

O produto da lavra, selecionado manualmente nos primeiros 5 anos, deverá apresentar, no carregamento, blocos de dimensão máxima de 250 mm, em seu eixo maior.

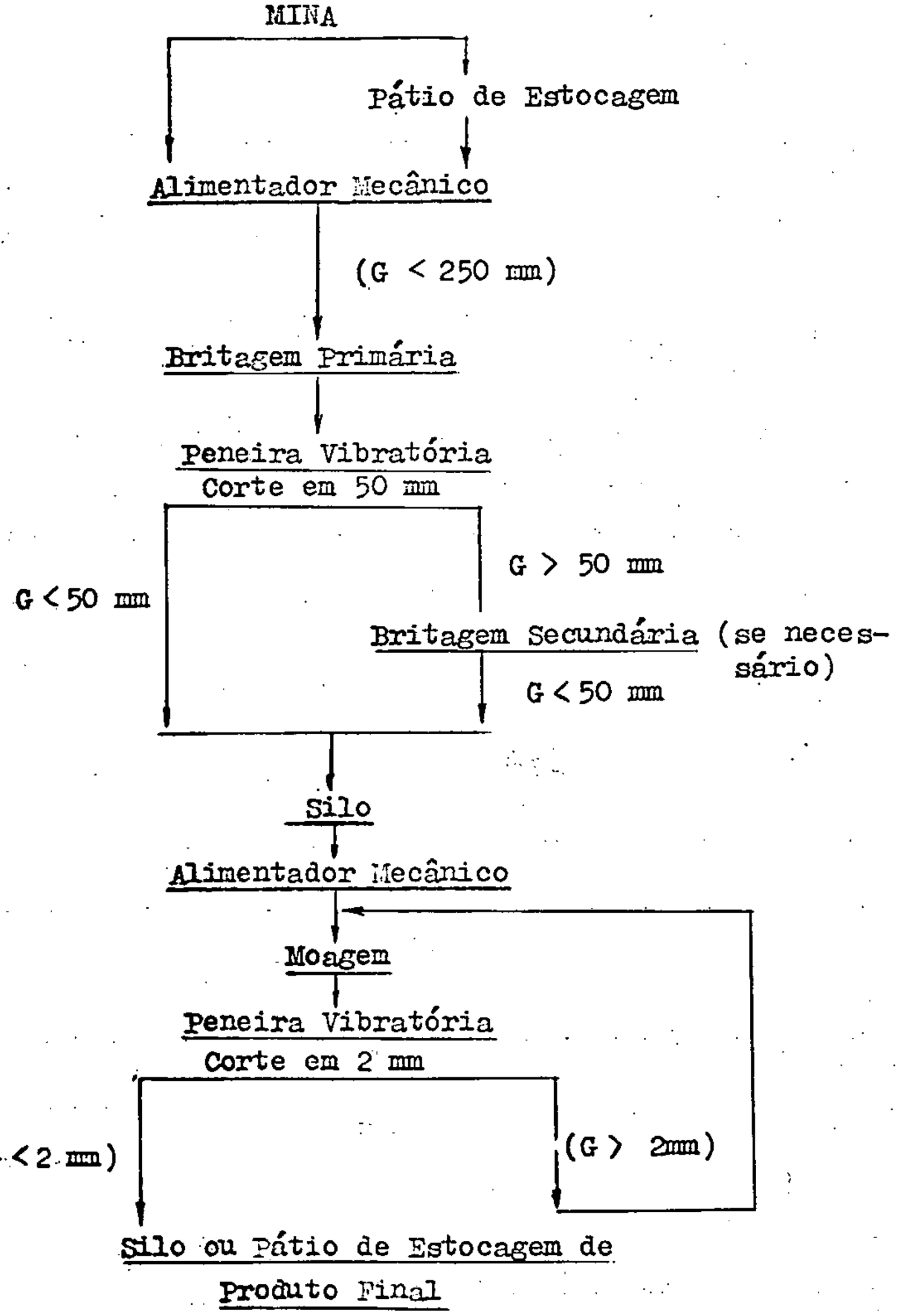
Assim, antes de se processar a moagem, o material terá que sofrer comimuição por britagem, tendo em vista que a dimensão máxima de alimentação recomendável nos moinhos é de 5 mm. Com finalidade ilustrativa é apresentado um fluxograma esquemático da Usina de Beneficiamento de Calcário na Fig. 1.

7.1.1 - Memorial Descritivo do Processo

O material vindo da mina passa pelas seguintes etapas em conformidade com a representação esquemática apresentada no Anexo V.

Fig. 1

FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO DA USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO



G = Granulometria

O material é basculado diretamente num silo sobre uma base de concreto, tendo na sua parte inferior um alimentador que alimenta a uma correia que bascula diretamente sobre o Alimentador Vibratório (1), que encaminha por meio de fluxo controlado os blocos de pedra de calcário ao Britador de Mandíbula (1), ao mesmo tempo que, possuindo uma grelha em sua extremidade, permite a pré-separação de fragmentos menores, sem que estes passem pelo Britador de Mandíbula. Isso aumenta a capacidade da instalação, evitando o acúmulo de material fino na parte inferior da mandíbula e o impacto das pedras maiores resultantes da Britagem na cinta de borracha do transportador (6).

O transportador (6) leva o material passante na grelha e o produto do Britador (1) para o silo (A), que é utilizado como silo intermediário entre a Britagem e a Moagem, compatibilizando, assim, suas capacidades.

A retirada do material do silo (A), é feita através de um Alimentador de Gaveta (4) que alimenta a um Moinho de Martelos (3), cuja capacidade de produção varia entre 20-30 t/h.

O produto do Moinho de Martelos é elevado por um Elevador de Canecas Centrífugo de Correia (5) e alimenta a Peneira Vibratória (2), equipada com duas telas iguais de 10 mesh (Tyler) cada, cuja função é classificar o material moído separando-o em duas frações:

a) corretivo de solo: material passante em 10 mesh (Tyler); e
b) material retido em 10 mesh (Tyler) (maior que a tela de separação).

O material retido nas telas (10 mesh) da Peneira é enviado através de bica para o silo (A), para ser novamente moído, concluindo, desta forma, o circuito fechado do moinho.

O material passante nas telas (10 mesh) da Peneira pode ser enviado para (8) por bica, cuja função é estocar calcário corretivo de solo para ser utilizado diretamente a granel ou ser ensacado em sacos de 60 kg para ser vendido como corretivo de solo. Esse material pode ser enviado para o silo (C) através do Transportador (7). O silo (C) é intermediário entre a moagem grossa e a moagem fina.

Tratar-se-á agora, do circuito para moagem fina para produção de "filler" para asfalto. Esse circuito será descrito sendo deixado como uma opção para o futuro a sua construção. São apresentados os custos estimados de tal empreendimento sem que o mesmo conste e integre no Projeto aqui apresentado.

Com esse sistema, bica ou correia, as instalações ficariam flexíveis, podendo trabalhar em conjunto, com cada uma produzindo metade do produto final, aproximadamente 10t/hora de calcário corretivo e aproximadamente 10t/hora de "filler", ou ora Britagem/Moagem Grossa estocando material no silo (C) de calcário corretivo e ora Moagem Fina produzindo "filler" aproximadamente 10t/hora.

A retirada do material do silo (C) é feita por duas Bicas Vibratórias (9), de fluxo controlado através de comportas reguláveis e enviado diretamente aos dois Moinhos de Bolas 5' x 6 (10), montados sobre pneus e com descarga do tipo "diafragma".

O produto dos dois é transportado pelo transportador (8) para um Elevador de Canecas Centrífugo de Correia (11), que eleva o material para o silo de estocagem de "filler" (D). Este silo pode estar acoplado a uma ensacadeira para produzir "filler" ensacado ou ser retirado à granel.

Os silos B e D, foram previstos a uma altura de 3,5m do solo, possibilitando a descarga direta em caminhões de porte médio.

Saliente-se que a gramulometria dos produtos finais e produções das instalações podem variar com a natureza da rocha, o grau de unidade, aderência e com a gramulometria do material de alimentação.

7.1.1.1 - Estimativa dos Custos do Circuito para Produção de "Filler para Asfalto"

Mesmo sem se ter feito estudo apurado de mercado para "filler", pode ser visualizado um mercado já existente e perspectivo muito grande no Território Federal de Rondônia. Sabe-se que serão investidas grandes quantias em abertura e asfaltamento de estradas no Território. Além disso a estrada Porto Velho-Cuiabá já tem autorizado o seu asfaltamento. Esse potencial levou a considerar neste Projeto, em continuação ao circuito moageiro para corretivo de solo, o circuito para "filler". Isso permitiria uma grande flexibilidade técnico-econômica ao Projeto, principalmente quando ocorrer possíveis excessos de produção ou carência de demanda para o corretivo de solo, permitindo paralizar ou reduzir a produção deste último e começar a produção de "filler".

Em razão do exposto, são apresentados os custos a serem acrescentados ao investimento para produzir "filler", sem entretanto, levar os mesmos em consideração na análise técnico-econômica do empreendimento.

CUSTO DA INSTALAÇÃO DE MOAGEM PARA "FILLER"

Preço de Janeiro/81

DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	PREÇO (Em Cr$)
Duas Bicas FAÇO BV-1005 ou similares	397.500,00
Dois Moinhos de Bolas FAÇO/ALLIS-CHALMERS, 5' x 6", motorizados c/descarga tipo "Diafragma" e montados sobre pneus ou similares	14.764.155,00
Um elevador de Canecas FAÇO E-1102x13m motorizado ou similar	1.109.182,00
Um Transportador de Correia, Semi-Móvel, 16" x 6m ou similar	550.450,00
TOTAL	16.821.287,00

7.1.1.2 - Pátio de Estocagem de Matéria Prima

Como a mineração estará a aproximadamente 300m da Usina de Beneficiamento, o produto da mina será basculado diretamente no silo alimentador que será acoplado ao Alimentador Vibratório. Em princípio não haverá necessidade de se efetuar investimento em pátio de estocagem e nem da mina trabalhar mais de um turno de 8 horas, mesmo quando a Usina de Beneficiamento estiver trabalhando em dois ou três turnos.

No obstante, sendo o local da mina uma região muito chuvosa, optou-se pela construção de um pátio de estocagem próximo ao silo para evitar possíveis paralizações da Usina, o que oneraria, mesmo que reduzidamente, os custos. Devido à possibilidade de perdas e/ou empobrecimento do material por mistura

com o solo, o pátio deverá ser cimentado ou encascalhado com material calcário, embora isto represente um investimento maior.

7.1.2 - Britagem

Na britagem de rochas calcárias são utilizados britadores de martelo ou de mandíbula.

Em função da pequena capacidade da Usina (capacidade inicial), e em razão do calcário dolomítico apresentar alto teor de sílica, optou-se pelo britador de mandíbula, mesmo sabendo-se de sua baixa razão de redução gramulométrica. Este britador tem uma abertura de boca de 62 cm x 40 cm, com regulagem por movimento do queixo de 3/4", na posição fechada, e é acionado por um sistema de correias em "V" e um motor elétrico de 40 HP.

O britador selecionado é o de mandíbula de um eixo, que é um dos equipamentos mais comumente empregados em britagem primária de materiais, desde os de baixa dureza até os mais duros e abrasivos. Além disso, é um equipamento que apresenta operações de manutenção bem simplificadas, o que é importante, visto que as facilidades de campo são frequentemente limitadas. O perfil das mandíbulas garante um produto uniforme, com gramulometria uniforme e mínima percentagem de lamelas que, além da qualidade mais alta, possibilita maior rendimento na britagem secundária ou moagem e, portanto, permite maior produtividade.

A transferência do material de uma máquina para outra, no circuito de britagem, será feito por meio de correias transportadoras, em mímero reduzido, pois será utilizado ao máximo a transferência por gravidade. Além do mais, será considerada uma aparelhagem que direciona o minério com gramulometria adequada para moagem, sem que o mesmo passe pelo britador.

Na britagem de rochas calcárias, o único insumo de maior destaque é a energia elétrica, que se situa em torno de 1,2 a 1,5 kwh/t. O consumo de aços-liga das mandíbulas será baixo e seu custo será computado como manutenção e peças de reposição.

Características do Britador:

Peso	:	7.100 Kg
Potência	:	40 HP
Rotação	:	280 r.p.m.
Boca de Carga	:	620 x 400 mm
Movimento do Queixo	:	3/4"
Capacidade de Produção	:	1" - 15-20 m^3/h
		1 1/2" - 20-26 m^3/h
		2" - 25-32 m^3/h
		3" - 35-45 m^3/h
		4" - 40-50 m^3/h

em circuito aberto e abertura de saída na posição fechada.

Com o uso do britador com as características acima, torna-se desnecessária a rebritagem pois a granulometria fornecida por este é satisfatória para o tipo de moinho que será utilizado, podendo-se dizer o mesmo quanto a capacidade.

7.1.3 - Silo

Os britadores de mandíbula são máquinas de fluxo de produção descontínua, por mais regular que seja a alimentação do circuito e, para que o moinho apresente um rendimento máximo, é necessário que o fluxo seja o mais uniforme possível. O antagonismo destas duas características é possível de ser eliminado, com a adoção de um estoque intermediário entre a britagem e a

moagem.

O estoque intermediário será feito através de silos metálicos.

Por questão de ordem técnica se optou por um silo construído em chapas de aço, com 1/4" de espessura, estruturado com laminados, pés em viga "U" e provido de registro para controle de alimentação.

7.1.4 - Moagem e Classificação

Tendo em vista que a moagem deverá ser grosseira (0 a 2 mm é a exigida para os corretivos de solo agrícola) e sendo as rochas calcárias relativamente pouco resistentes, a decisão recaiu sobre moinhos de martelos.

A indústria nacional de calcário está usando, com resultado muito satisfatório, pequenos moinhos de martelos montados em bateria, com a britagem a montante.

O moinho de martelos conjugado, em circuito fechado, com uma classificação a seco por peneiramento, apresenta as seguintes vantagens sobre os demais: menor relação investimento/capacidade (10 a 15 vezes inferior aos demais tipos); menor consumo de energia elétrica (2 a 6 kwh/t); admissão de granulometria mais alta; manutenção mais barata; e menor custo de instalação. As razões pelas quais se optou por este tipo de moinho, são portanto ponderáveis.

O bom rendimento dos moinhos desse tipo é função do teor de sílica e grau de umidade. Torna-se necessário para eliminar os problemas causados pela umidade, que todo o circuito de britagem, o estoque intermediário, a moagem, o silo de produto final e a ensacadeira, estejam protegidas por cobertura.

Características do Moinho de Martelos

Potência:	150-200 HP
Polos do Motor:	IV
Rotação do moinho:	900-1600 rpm
Abertura da boca:	270-1000 mm
Peso:	4500 Kg

Produção:

Abertura	Produção (t/h)
3/16"	30
1/4"	35
3/8"	40
1/2"	45
5/8"	58

Para a produção do calcário para fins agrícolas deve-se trabalhar numa rotação de 1.400 a 1.500 r.p.m., com grelha de abertura 3/16" ou 1/4", produzindo de 30 a 35 t/h com um material passando 90 a 100% pela malha 10 e 30 a 50% pela malha 50.

7.1.5 - Estocagem do Produto Final e Expedição

A rocha calcária, moída e classificada abaixo de 2 mm, é o produto final.

O produto final obtido será estocado a céu aberto, não devendo haver problemas de aglomeração, isto porque no período de chuva o próprio calcário forma uma camada protetora, evitando danos ao seu uso futuro. Sabe-se que a aplicação de corretivo varia de região para região em função do tipo de cultura. Assim, a demanda elevada do período do ano de aplicação in

tensa de corretivo estaria satisfeita utilizando-se o estoque acumulado em períodos produtivos anteriores.

Será construído silo metálico alimentado diretamente pela peneira classificatória, devendo sua capacidade mínima absorver a produção de um turno. Este silo terá a finalidade de carregar, por descarga inferior, os caminhões de distribuição do produto a granel ao consumidor, como também, alimentar a ensacadeira prevista para atender a demanda do produto ensacado. Os sacos de calcário moído serão armazenados em galpão fechado.

Para controle da expedição será necessária uma balança para pesagem dos sacos e uma outra, de até 30 t de capacidade, para pesagem de veículos (caminhões) deste porte. Esta última balança servirá também para pesagem dos caminhões vindos da Mina.

7.1.6 - Controle de Qualidade

O controle da granulometria do material será feito através de ensaios periódicos com um conjunto de duas peneiras de laboratório, normalizadas pela ABNT (EB-22), de números 10 (2 mm) e 50 (0,3 mm). Este controle é necessário para determinação da época exata de troca da tela da peneira industrial classificatória. Caso se necessite de efetuar titulações volumétricas de carbonatos ou outro tipo de análise, recorrer-se-á a laboratórios especializados do assunto.

7.1.7 - Instalações Industriais

As instalações industriais serão construídas em estrutura metálica, com cobertura de telha de cimento amianto, extensiva também ao grupo gerador. A área total a ser coberta

é de aproximadamente 1.150 metros quadrados, com uma área útil de serviço de aproximadamente 2.500 metros quadrados. A área coberta poderá ser diminuida com o uso de correias transportadoras.

7.2 - Outras Instalações

As instalações de Escritório, Serviços Auxiliares e Vila Operária serão construídas em alvenaria, com cobertura de telha de cimento amianto, perfazendo um total de 366 metros quadrados, aproximadamente.

7.3 - Moagem de Calcário para "Filler" para Asfalto

Conforme já descrito no item 7.1.1, tal equipamento não foi computado no empreendimento, sendo, portanto, optativo.

Não sendo possível conseguir a custos econômicos, a granulometria desejada para "filler" com o Moinho de Martelos, optou-se pelos Moinhos de Bolas, baseado nos estudos realizados pela FAÇO.

O tipo de Moinho, cujas características estão descritas abaixo, é o moinho "FAÇO" sobre pneus, que permite assegurar operação isenta de problemas e em condições duras de trabalho e de manutenção. Pode-se considerar equipamento alternativo de outros fabricantes.

A ausência de sistemas complexos de lubrificação e a eliminação de onerosas fundações de concreto, torna a instalação do moinho considerado mais fácil, rápida e econômica, podendo ser inclusive mudado de local dentro de tempo extraordinariamente curto, desde que o maquinário auxiliar restante o permita.

Principais Características do Moinho de Bolas 5' x 6':

As características do moinho são:

- Diâmetro do Moinho	- 5' x 6'
- Diâmetro da Câmara	- 1.430 mm
- Comprimento da Câmara	- 1.828 mm
- Potência Instalada	- 75 HP
- Rotação do Moinho	- 339 rpm
- Tipo de Acionamento	- motor/redutor/pneus
- Trabalho	- via seca
- Lubrificação dos Mancais Principais dos Pneus	- graxa

8 - ENERGIA

No local onde se situa a jazida não existe fonte fornecedora de energia elétrica. A cidade de Pimenta Bueno fica a 60 km de distância em linha reta e cerca de 83 km pela estrada que está sendo construída. A construção duma linha de transporte e o provável aumento da potência elétrica daquela cidade para atender às necessidades da jazida em pauta, certamente suplantará o custo da montagem duma central elétrica. Além do mais, a cidade já está com carência de aproximadamente 5.000 KVA de potência e sua central geradora de energia é acionada a óleo, cujos preços, seguindo a atual política do MME, tornar-se-ão cada vez mais proibitivos.

As alternativas de soluções possíveis na área da jazida, são de energia hidroelétrica, diesel e termo-elétrica a lenha ou carvão vegetal.

Quanto à energia hidroelétrica, foi feito um estudo preliminar da bacia de acumulação próxima que tem uma área de 19,35 km^2 e acentuada declividade. O regime do curso d'água é aparentemente torrencial, sofrendo grandes e rápidas elevações de nível após as chuvas, permanecendo estável durante os intervalos de tempo em que não há precipitação. A vazão medida, supostamente a de maior ocorrência, é relativamente pequena, assim como o desnível aproveitável da queda d'água. Entretanto, qualquer tipo de conclusão a esse respeito deverá, necessariamente, ser baseada na previsão de demanda de energia, assim como no estudo estatístico de um período de observações dos dados a serem coletados nas estações instaladas. O aproveitamento hidroelétrico local, que foi descartado principalmente em razão do longo período de maturação, merece um estudo mais detalhado visando a um possível aproveitamente futuro.

As termo-elétricas começam a ser utilizadas na região. Pensa-se ser esta a solução mais viável para a região, devido à existência de lenha abundante e barata e à política nacional de economia de derivados de petróleo. Segundo informações de fornecedores deste tipo de centrais, em Rondônia e São Paulo, uma caldeira acionada à lenha tem seus custos variáveis em função das potências e de outras características, conforme segue(*):

ITENS	POTÊNCIA EM KVA			
	864	1060	2000	7500
Prazo de Enga e Montagem	18 meses	18 meses	18 meses	24 meses
Preço c/Montagem em Cr$	50 milhões	120 milhões	180 milhões	550 milhões
Consumo de lenha	3800 kg/h	4000 kg/h	8000 kg/h	14000 kg/h
Consumo de Água Clarificada	2 m^3/h			
Preço do kwh em Cr$	3,80	3,65	2,82	1,65
Vida Útil	10 a 15 anos (Variando c/ a eficiência de operação)			

(*) Dados fornecidos pela Zanini S/A, em outubro de 1980.

Acredita-se preliminarmente, que a utilização da caldeira à lenha será a solução mais viável para o empreendimento a proporção que a demanda for aumentando, pois, além de se ter uma energia bem mais barata, ter-se-á o desligamento da energia importada (diesel). Outra vantagem é a utilização, por algum tempo, da lenha originada pelo desmatamento das áreas da mina e das instalações.

Função da premência de tempo para dar início ao empreendimento, optou-se por 2 grupos GERADORES DIESEL "TRANSMILL" (ou similar) de 250 KVA em serviço contínuo - 380/127V 60 HZ-F.P.0.8, cada um, sendo cada grupo equipado com MOTOR DIESEL ESTACIONÁRIO MARCA "CUMMINS" (ou similar). Esses motores são de fabricação nacional, Mod. NT855-G-355, tubro-alimentados, de 340 HP em serviço intermitente e 305 HP em serviço contínuo a 1800 RPM, 6 cilindros em linha, injeção direta, 4 tempos, refrigeração à água através de radiador tropicalizado e respectivo ventilador, sistema de partida elétrica completa com motor de partida de 24V, alternador de 28 V a 35 A e regulador de voltagem de 28 V com negativo à terra.

Painel de comando do motor com horímetro, indicador de temperatura da água, indicador de temperatura do óleo lubrificante, manômetro de pressão do óleo lubrificante, botão de partida e chave de contato.

O acoplamento do motor ao alternador será feito através de Luva Elástica.

O alternador será sincrono, trifásico, de 250 KVA em serviço contínuo, 380/127 Volts, 60 Hz, Fator de Potência 0,8 a 1800 RPM, 4 polos, isolamento classe "B", ligação em estrêla com neutro acessível, sobrecarga admissível de 10% durante uma hora a cada 6 horas de funcionamento.

Cada grupo gerador terá um quadro de comando e Controle Manual com quadro de sincronismo automático.

Segundo a TORR pode ser feita uma instalação adicional para geração de gás de lenha, o que poderá trazer uma economia de óleo Diesel da ordem de 80 a 90%, em condições de funcionamento normal.

8.1 - Energia para os Equipamentos de Beneficiamento

O quadro abaixo relaciona a potência a ser instalada nas várias fases de montagem da Usina para satisfação da demanda de minério beneficiado.

POTÊNCIA DA CENTRAL ELÉTRICA A INSTALAR

EQUIPAMENTO	ANOS			
	1º	5º	10º	15º
	(HP)	(HP)	(HP)	(HP)
Conjunto Alimentador-Britador	49,5	49,5	49,5	49,5
Peneira Vibratória	15,0	15,0	15,0	15,0
Conjunto Moinho de Martelos	200,0	200,0	200,0	200,0
Alimentador de Gaveta	1,5	1,5	1,5	1,5
Elevador de Canecas	7,5	7,5	7,5	7,5
Transportador de Correia 20" x 33m	7,5	7,5	7,5	7,5
Transportador de Correia 16" x 4m	3,0	3,0	3,0	3,0
Transportador de Correia 16" x 6m	3,0	3,0	3,0	3,0
Bica Vibratória	2,0	2,0	2,0	2,0
Moinho de Bolas (2)	150,0	150,0	150,0	150,0
Elevador de Canecas	2,0	2,0	2,0	2,0
Outras Necessidades	50,0	-	50,0	-
Total (HP)	491,0	441,0	491,0	441,0
Acumulado (HP)	491,0	932,0	1323,0	1764,0
Acumulado (KW)	361,4	685,9	973,7	1298,3
Acumulado (KVA)	451,7	857,4	1217,1	1622,4

Para efeito de cálculo estimou-se que a potência instalada será de aproximadamente 524 KVA contínua ou 584 KVA intermitente.

8.2 - Energia para os Equipamentos da Mina

As operações de lavra na mina serão tocadas por um compressor diesel-elétrico, independente da usina de beneficiamento de calcário.

8.3 - Energia para os demais Serviços Auxiliares

Toda a energia a ser consumida nos Serviços Auxiliares será fornecida por dois grupos geradores de 262 KVA cada, em trabalho contínuo.

9 - MÃO-DE-OBRA

9.1 - Distribuição de Mão-de-Obra

9.1.1 - Administração da Mina e Usina de Beneficia - mento

Será necessário a seguinte lotação de pessoal na administração, trabalhando em turno de 8 horas/dia, 300 dias/ ano.

01 - Técnico em Mineração
01 - Técnico em Contabilidade
02 - Auxiliar de Escritório
01 - Operador de Rádio
01 - Enfermeiro
01 - Chefe da Cantina

9.1.2 - Mina

A mina trabalhará em turno de 8h/dia, 300 dias/ ano, com o seguinte pessoal lotado:

01 - Capataz
02 - Perfuradores de Rocha
02 - Ajudantes de Perfurador
01 - Foguista
15 - Paleadores
02 - Marroeiros
01 - Compressorista

9.1.3 - Beneficiamento

A Usina de Beneficiamento em princípio trabalhará um turno de 8h/dia, 300 dias/ano, produzindo 48000 t/ano de

calcário para corretivo de solo. Essa produção pode ser aumenta da com o trabalho de um turno ou dois a mais, para produzir cal cário corretivo de solo ou "filler" para enchimento de asfalto, havendo necessidade, entretanto, de se aumentar o efetivo do pessoal, tanto na mina quanto no beneficiamento.

Pessoal necessário no Beneficiamento, para produ zir 48.000 t/ano de calcário para corretivo de solo:

02 - Operadores da Usina de Força
02 - Marroeiros
02 - Operadores na Britagem e Peneiramento
02 - Operadores na Moagem
01 - Ensacador
01 - Balanceiro
02 - Faxineiros

9.1.4 - Transporte

Pessoal necessário:

02 - Motoristas
01 - Tratorista
01 - Auxiliar de Tratorista

9.1.5 - Manutenção

Pessoal necessário:

01 - Mecânico Chefe
01 - Mecânico
02 - Eletricistas
01 - Torneiro
01 - Soldador

04 - Auxiliares

9.1.6 - Serviços Auxiliares

03 Braçais

9.2 - Qualificação da Mão-de-Obra

Em virtude da simplicidade do trabalho, não haverá necessidade de pessoal com maior especialização, pois o mímero de pessoal qualificado é pequeno e espera-se que poderá ser contratado nas cidades vizinhas da área de mineração ou mesmo em Porto Velho. Haverá, sem dúvida, necessidade de um período de treinamento integrado "on the job".

9.3 - Encargos Sociais e Trabalhistas

Nos cálculos aplicados neste estudo foram padronizados os encargos sociais em 60% sobre os salários e calculado tudo em função de salário mensal para facilidade de cálculo, pois parte dos operários serão horistas ou diaristas.

9.4 - Distribuição do Efetivo de Mão-de-Obra

O pessoal será distribuido conforme os Quadros 7 a 17. Não foi definido o pessoal da Diretoria e o Conselho Fiscal da Empresa, que operará o Empreendimento.

9.5 - Treinamento de Pessoal

Não haverá grandes despesas com treinamento de

pessoal, a não ser aqueles gastos com o início da operação da Usina de Beneficiamento e pequenos gastos na aprendizagem no local de serviço.

10 - SERVIÇOS AUXILIARES

Neste item estão incluídos todos os gastos, os já realizados com a Pesquisa Complementar e com a Elaboração do Projeto, bem como todas as despesas que advirão desta até o início das operações e treinamento do pessoal. Os custos apresentados são aqueles fornecidos por diversas empresas fabricantes dos equipamentos e empresas montadoras de complexos industriais. Da análise dos custos fornecidos pelas referidas empresas concluimos serem dados aproximados e não reais.

10.1 - Pesquisa Complementar

Foi realizada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, num custo aproximado de Cr$ 6.100.000,00. (*)

10.2 - Elaboração do Projeto

A elaboração deste Projeto foi executado pela CPRM, a um custo de aproximadamente Cr$ 2.200.000,00. (*).

10.3 - Projeto Executivo, Detalhamento e Supervisão

Essas atividades serão realizadas pela empresa responsável pela execução do Empreendimento. Não foi computado qualquer custo, pois segundo informação de algumas firmas ele já vem computado no preço do equipamento.

10.4 - Engenharia Básica e Gerenciamento

Essas atividades serão de responsabilidade da

(*) Preço de Janeiro de 1981.

CPRM ou da empresa vencedora de tomada de preços a um custo estimado de Cr$ 2.000.000,00 (*).

10.5 - Transporte de Máquinas, Equipamentos e Materiais

Para se transportar máquinas, equipamentos e materiais necessários à montagem do empreendimento, estima-se uma despesa em torno de Cr$ 5.000.000,00 (*).

10.6 - Montagem

Segundo informações apresentadas pelas diversas empresas, por solicitação da CPRM, estima-se um gasto com mão-de-obra para as instalações mecânicas (beneficiamento do calcário) de Cr$ 4.000.000,00 (*) e com mão-de-obra de instalações elétricas, Cr$ 3.000.000,00 (*).

10.7 - Início de Operações e Treinamento

É previsto um gasto de Cr$ 2.000.000,00 (*) com o início das operações e treinamento do pessoal que dará continuidade à produção do calcário.

(*) Preço de Janeiro de 1981.

11 - INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

As instalações ainda que sempre planejadas e feitas em caráter definitivo sofrerão, conforme previamente determinado, ampliações com o andamento das operações e necessidades de atendimento do aumento de produção.

11.1 - Obra de Terraplanagem e Canteiro de Obras

Haverá movimentação de terra, desmatamento e outros serviços para adequação do terreno às obras civis necessárias para a implantação do empreendimento. Há necessidade de um aplainamento do terreno, conforme as áreas especificadas a seguir:

a) Área para Usina de Beneficiamento e Serviços Auxiliares (75m x 150m)	11.250 m^2
b) Área para o Núcleo Residencial	2.000 m^2
c) Canteiro de Obras	2.000 m^2

Estas obras de terraplanagem têm seus custos estimados em Cr$ 2.800.000,00 (Janeiro de 1981).

11.2 - Instalações de Galpões

Todos os galpões industriais serão construídos em perfis laminados de aço carbono SAE 1010 tipo "L" de 2"x2"x1/4" formando um quadro de 4 (quatro) cantoneiras para as colunas, com reforços em perfis "L" de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". As colunas (8 peças) terão altura de 6m cada uma e terão como base a ser chumbada em blocos de concreto, chapas de aço carbono SAE 1010/20, espessura de 1/2" nervurada. Lateralmente, as colunas

serão interligadas por intermédio de treliças construídas em barras redondas Ø 5/8", perfil triangular, espaçadas de 5 metros para cada coluna. As tesouras serão em arco e compostas de barras redondas Ø 5/8", perfil triangular, treliçadas e atirantadas, recebendo posterior contraventamento.

As terças serão em perfil laminado tipo "U" de 3"x 1 1/2", com espaços entre si de 1,20m. A cobertura dos barrações ou galpões serão em telhas de cimento-amianto onduladas. O piso dos galpões será em concreto de 10 cm de altura. Os galpões terão como medidas principais 10m de vão livre, 6 metros de pé direito e 15 metros de comprimento podendo ser ajuntados em um ou mais módulos conforme explicitado. As paredes laterais e divisões serão em madeira. Todas as estruturas metálicas serão pintadas com uma demão de tinta antiferruginosa.

11.2.1 - Galpão para Usina de Força, Oficina Mecânica, Vestiário e Refeitório

O conjunto de obra será feito em um único bloco formado de 3 compartimentos de 12m de comprimento e 10m de largura, totalizando 360 metros quadrados, num custo estimado de Cr$ 1.440.000,00 (Janeiro de 1981).

11.2.2 - Galpão para Usina de Beneficiamento

O galpão para Usina de Beneficiamento será formado por módulos com divisões para conter a instalação do Painel de Comando de toda a Usina e um pequeno laboratório de teste e determinação da granulometria do calcário, num custo estimado de Cr$ 3.600.000,00 (Janeiro de 1981).

11.3 - Construção para Escritório, Almoxarifado, Cantina e Enfermaria

Será construído em madeira em 2 módulos de 12m de comprimento por 8m de largura, com divisões para atendimento das diversas funções explicitadas acima, cobertos com telhas francesas ou de cimento-amianto, num custo estimado de Cr$ 960.000,00 (Janeiro de 1981).

11.4 - Instalação da Balança para Caminhões

Será montada ao lado do Escritório, uma balança para caminhões, para atendimento a pesagem do minério e expedição do produto final. Esta balança terá uma capacidade para pesagem de caminhões até 30 toneladas e, em princípio, será instalada sem cobertura, sendo seu custo estimado em Cr$ 850.000,00 (Janeiro de 1981).

11.5 - Instalações do Paiol para Explosivo

Este paiol será construído conforme as exigências feitas pelo Exército Brasileiro e modelo aprovado pelo mesmo, atendendo as seguintes exigências:

- Porta de madeira maciça, revestida externamente com chapa de ferro galvanizado, com dobradiças internas, fechadura tipo YALE e cadeado com corrente;
- Plataforma para embarque/desembarque com altura de 1,60m;

- Abertura superior para ventilação da laje;
- Lastra de pedra britada, piso de concreto e contra-piso;
- Valeta de drenagem, com 1,0m de profundidade e 0,5m de largura.

Estocagem máxima permitida pelo S.F.I.D.T.:

- Dinamite ou pólvora	8.500 kg
- Estopim	113.000 m
- Espoleta simples	105.500 unidades
- Espoleta elétrica	73.600 unidades
- Cordel detonante	73.600 m

Sua localização deve ser planejada para distanciar pelo menos 620m de habitações e 185m de rodovias.

11.6 - Instalações do Núcleo Residencial

Em virtude da localização remota da jazida de calcário, torna-se imprescindível a construção de um núcleo residencial.

Este núcleo residencial atenderá, em princípio, ao mínimo do pessoal necessário aos trabalhos, devendo, entretanto, ser reservada área para expansão futura. Sua localização distará aproximadamente 1 km da mina e da Usina de Beneficiamento.

O Núcleo Residencial será composto de:

01 casa residencial para o Chefe Geral, em alvenaria, coberta de telha francesa e piso de madeira, com 3 quar

tos, 1 sala, 1 copa, 1 banheiro, cozinha e sanitários, ocupando uma área de 64 m^2, com um custo estimado de Cr$ 640.000,00 (Janeiro de 1981);

01 casa residencial para a Diretoria e Visitantes, com as mesmas especificações da anterior;

02 casas residenciais para os capatazes da Mina e da Usina de Beneficiamento com 2 quartos, 1 sala, 1 copa, 1 banheiro, cozinha e sanitários, ocupando uma área de 53 m^2, ao custo estimado de Cr$ 530.000,00 (Janeiro de 1981);

02 conjuntos de acampamento para solteiros, possuindo cada conjunto 20 quartos de 2 m x 1,50 m e dois banheiros nas extremidades, com paredes de madeira, telhado de telha francesa e piso em cimento, ocupando cada conjunto uma área de 110 m^2, ao custo estimado de Cr$ 1.760.000,00 (Janeiro de 1981).

11.7 - Especificações do Equipamento a Adquirir

A produção, inicialmente será baixa, mas havendo necessidade de prever e considerar os aumentos futuros de produção e a importância que o empreendimento apresentará para a região e para o próprio Território Federal de Rondônia, optou-se por especificar materiais menos simples e baratos do que os previstos somente para a primeira fase do empreendimento.

11.7.1 - Equipamento para Mina

As dimensões modestas da Mina e da Usina na fase inicial do empreendimento, o afastamento das mesmas de centros

de apoio mecânico e material mais desenvolvido e o interesse político-social de empregar e fixar o elemento humano na região, levaram a que se projetasse os equipamentos sem maiores "sofisticações" técnicas e do tipo "mão-de-obra intensiva".

A descrição do equipamento, quantificação, custos, tempo de depreciação estão apresentadas no Quadro 2.

11.7.2 - Equipamento para Usina de Beneficiamento

O equipamento foi dimensionado dentro das características do minério e produto vendável conforme estudo preliminar executado por firma especializada no assunto, com a devida sofisticação cabível em face da importância para a região e para todo o Território Federal de Rondônia.

A descrição do equipamento, quantificação, custos e tempo de depreciação estão apresentadas no Quadro 3.

11.7.3 - Equipamento para Usina de Força

A descrição do equipamento está sumarizada no Capítulo 8, assim bem como as razões que levaram a sua opção. No Quadro 4 são apresentados os custos, quantidade e tempo de depreciação.

11.7.4 - Equipamento para Oficina Mecânica

A oficina mecânica é opcional. Entretanto, achamos de bom alvitre especificá-la em virtude da área estar em local afastado de centros de apoio mecânico e material mais desenvolvidos.

QUADRO 8

INVESTIMENTO NA LAVRA

(inclusive substituições)

Preço de Janeiro/1981
Em Cr$

DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	GR DEA DEPRECI CIAÇÃO	VIDA UTIL EM ANOS	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cr$	PREÇO TOTAL Cr$	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTO			
						0 ANO	5º ANO	10º ANO	15º ANO
Trator de Esteira D65A-6B c/Escarificador	A	5	2	6.500.000	13.000.000		6.500.000	6.500.000	
Caminhão Diesel para 8 t (Ford ou Chevrolet)	A	5	1	1.800.000	1.800.000	1.800.000			
Guincho Universal U8 com Bomba e Tomada Força	A	5	1	672.000	672,000	672.000			
Caçambas Tipo "A" de 2,3 m^3 em chapa de 1/4" "Reforçada"	A	5	18	75.500	1.359.000	1.359.000			
Perfuratriz BBD 12I (Atlas Copco ou Similar)	A	5	1	86.400	86.400	86.400			
Perfuratriz RH 658-4L(" " ")	A	5	2	136.300	272.600	272.600			
Lubrificador de Linha BIG 30	A	5	5	9.072	45.360	45.360			
Afiador de Broca LSD-61 (Atlas Copco ou Similar)	A	5	1	109.800	109.800	109.800			
Compressor XA 160-Pd (Atlas Copco ou Simi - lar)	B	10	2	5.040.000	10.080.000	10.080.000			
Compressor XA 350Sd (Atlas Copco ou Simi - lar)	B	10	2	8.185.000	16.370.000		8.185.000		8.185.000
EQC-301 c/Perfuradoras COP 130 EB (Atlas. Copco ou Similar)	B	10	2	12.290.000	24.580.000		12.290.000		12.290.000
Caminhão Caçamba Basculante de 6m^3	A	5	5	1.765.730	8.828.650		3.531.460	3.531.460	1.765.730
Pá Carregadeira Caterpilar 930 (ou Similar)	A	5	3	8.770.000	26.310.000		8.770.000	8.770.000	8.770.000
TOTAL GRUPO A					52.483.810	4.345.160	18.801.460	18.801.460	10.535.730
TOTAL GRUPO B					51.030.000	10.080.000	20.475.000		20.475.000
TOTAL GERAL					103.513.810	14.425.160	39.276.460	18.801.460	31.010.730

Grupos A e B, investimentos a depreciar em 5 e 10 anos, respectivamente

Q U A D R O 3

INVESTIMENTO NA PLANTA DE BENEFICIAMENTO

Preço de Janeiro/1981
Em Cr$

DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	UNIDADE	GRUPO DE DEPRECIAÇÃO*	VIDA ÚTIL ANOS	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO Cr$	PREÇO TOTAL Cr$	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS			
							0º ANO	5º ANO	10º ANO	15º ANO
Um Silo com base de concreto e paredes de madeira	Conj.	B	10	2	2.500.000	5.000.000	2.500.000		2.500.000	
Um conjunto semi-movel FAÇO DS-150 Mod-242 ou similar Britador de Mandibula 6240 Alimentador Vibratório 27070	Conj.	B	10	4	4.884.500	19.538.000	4.884.500	4.884.500	4.884.500	4.884.500
Um conjunto semi-movel FAÇO AS-650 Mod. 199 ou similar Peneira vibratória FD-400 15/2A	Conj.	B	10	4	2.794.000	11.176.000	2.794.000	2.794.000	2.794.000	2.794.000
Um conjunto semi-movel FAÇO AS-750 Mod. 321 ou similar Moinho do Martelos 75100	Conj.	B	10	4	3.128.000	12.512.000	3.128.000	3.128.000	3.128.000	3.128.000
Um alimentador de Gavetas FAÇO G-1201 ou similar	Um	B	10	4	186.000	744.000	186.000	186.000	186.000	186.000
Um Elevador de Canecas FAÇO E-3307x20m ou similar	Um	B	10	4	2.076.000	8.304.000	2.076.000	2.076.000	2.076.000	2.076.000
Um transportador de correia semi-movel 20" x 33m	Um	B	10	4	1.412.000	5.648.000	1.412.000	1.412.000	1.412.000	1.412.000
Um transportador de correia semi-movel 16" x 4m	Um	B	10	4	439.000	1.756.000	439.000	439.000	439.000	439.000
Uma balança - 30t marca Filizola ou similar	Um	B	10	2	700.000	1.400.000	700.000		700.000	
Uma ensacadora automática Tipo MB-ZC ou similar	Um	B	10	4	240.000	960.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Uma máquina de costura Saco MF-1 ou similar	Um	B	10	4	343.000	1.372.000	343.000	343.000	343.000	343.000
Um quadro de comando elétrico 1380V/60 Hz	Conj.	B	10	2	2.664.400	5.288.800	2.644.400		2.644.400	
TOTAL GERAL GRUPO B	Conj.					73.698.800	21.346.900	15.502.500	21.346.900	15.502.500

NOTA: *Investimentos a depreciar em 10 anos

Nos preços acima estão cotados somente cobertura para os transportadores de correia. As demais coberturas, ou seja, coberturas alimentador vibratório, britador de mandíbula, peneira vibratória e os silos não estão cotadas nos preços acima. Nos preços estão incluidos IPI de 5% para as máquinas e IPI de 10% para os demais equipamentos (T. de Correia, Quadro de Comando, Elevador de Canecas).

A descrição dos equipamentos necessários, bem como das especificações, custos e depreciações é apresentada no Quadro 4.

11.7.5 - Equipamento para Serviços Gerais

Neste item serão necessários os seguintes equipamentos:

01 - Pick-Up Diesel

01 - 1 caminhão de 6 t

01 - Reservatório de Óleo Diesel com tamanho adequado ao consumo e à localização da fábrica. Estudo preliminar recomenda que o mesmo seja de 30.000l aproximadamente, com todos os equipamentos auxiliares e de segurança.

No Quadro 4 são apresentados custos, quantidade e tempo de depreciação.

QUADRO 4

INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS AUXILIARES

PREÇO DE JANEIRO/1981
Cr$

DISCRIMINAÇÃO	GRUPO DE DEPRECIAÇÃO	VIDA ÚTIL ANOS	UNIDADE	QDTE.	PREÇO UNITÁRIO Cr$	PREÇO TOTAL Cr$	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS			
							0º ANO	5º ANO	10º ANO	15º ANO
Aquisição da Jazida	B	20				24.455.000	24.455.000			
Aquisição de Terras	C	20	ha	50	20.000	1.000.000	1.000.000			
Estradas de Acesso, Terraplanagem, Cercas, Barragem e Outros	C	20				3.000.000	3.000.000			
Pesquisa Complementar	B	20				6.100.000	6.100.000			
Elaboração do Projeto	B	20				2.200.000	2.200.000			
Engenharia Básica e Gerenciamento	B	20				2.000.000	2.000.000			
Início de Operações e Treinamento	C	20				2.000.000	2.000.000			
Transporte de Materiais, Máquinas e Equipamentos	C	20				5.000.000	5.000.000			
Mão-de-Obra de Instalações Mecânicas	C	20				10.000.000	4.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Mão-de-Obra de Instalações Elétricas	C	20				9.000.000	3.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Galpão para Usina de Força, Of. Mecânica, Vestiário e Refeitório	C	20	m^2	360	4.000	1.440.000	1.440.000			
Galpão para Usina de Beneficiamento	C	20	m^2	900	4.000	3.600.000	3.600.000			
Galpão para Escritório, Almoxarifado, Cantina e Enfermaria	C	20	m^2	240	4.000	960.000	960.000			
Paiol de Explosivos (alvenaria)	C	20	m^2	11	15.000	165.000	165.000			
Núcleo Residencial (alvenaria)	C	20	m^2	356	10.000	3.560.000	3.560.000			
USINA DE FORÇA										
- Grupos Geradores Diesel de 292 KVA em Serviço Contínuo, 380/220V 60HZ, F.P. 0,8 cada Grupo Equipado c/Motor Diesel Estacionário c/Painel de Comando, Alternador c/Quadro de Sincronismo Automático	C	20	Grupo	4	2.875.000	11.500.000	5.750.000		5.750.000	
- Linhas de Transmissão	C	20	Conj.	2	350.000	700.000	350.000		350.000	
- Reservatório de Óleo Diesel c/Capacidade de 30.000l	C	20		2	685.000	1.370.000	685.000		685.000	
OFICINA MECÂNICA										
- 01 - Aparelho de Solda Oxecetileno										
- 01 - Aparelho de Solda Elétrica de Corrente Alternada										
- 02 - Furadeiras Elétricas Manuais										
- 01 - Furadeira Vertical de Bancada										
- 02 - Tarrachadeiras para Tubo										
- 02 - Morses Paralelas Giratórias										
- 01 - Serra Circular Elétrica (para Madeira)										
- 01 - Serra Elétrica (para Ferro)										
- 02 - Macacos Mecânicos										
- 01 - Talha Diferencial										
- 01 - Morsa para Encanador										
Custo Estimado	C	20	Conj.	1	2.000.000	2.000.000	2.000.000			
Pick-Up Diesel	A	5	un.	4	897.000	3.588.000	897.000	897.000	897.000	897.000
Caminhão c/Carroceria de Madeira para 6t	A	5	un.	4	1.577.330	6.309.320	1.577.330	1.577.330	1.577.330	1.577.330
TOTAL GRUPO A						9.897.320	2.474.330	2.474.330	2.474.330	2.474.330
TOTAL GRUPO B						34.755.000	34.755.000			
TOTAL GRUPO C						55.295.000	36.510.000	4.000.000	10.785.000	4.000.000
TOTAL GERAL						99.947.320	73.739.330	6.474.330	13.259.330	6.474.330

12 - INVESTIMENTOS

Os quadros a seguir apresentados, constituem uma previsão de investimentos e custos iniciais para a montagem da lavra e do beneficiamento tal como foram descritas nos capítulos anteriores.

A maior parte dos itens foram orçados preliminarmente por firmas fornecedoras dos equipamentos. A construção civil e industrial, escritórios e habitação, desbravamento, decapeamento e terraplanagem, projetos e administração de obras, pré-operação e aquisição de terras, foram estimados com base em informações obtidas no Território Federal de Rondônia e em outros locais.

12.1 - Investimento Fixo

Os investimentos fixos estão relacionados como se segue:

Quadro 2 - Investimento na Lavra

Quadro 3 - Investimento no Beneficiamento

Quadro 4 - Investimento em Infra-estrutura e Serviços Auxiliares.

12.2 - Síntese dos Investimentos

No Quadro 5 é apresentada uma síntese dos investimentos por Grupo (A, B e C), depreciados ou amortizados em 5, 10 e 20 anos, respectivamente.

12.3 - Cronograma Físico de Execução

QUADRO 5

PREÇO DE JANEIRO/1981.

SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

Em Cr$

DISCRIMINAÇÃO	CRONOLOGIA							INVESTIMENTO TOTAL
	REALIZADO	A REALIZAR						
		0º	1º	2º	5º	10º	15º	
LAVRA		14.425.160			39.276.460	18.801.460	31.010.730	103.513.810
GRUPO A		4.345.160			18.801.460	18.801.460	10.535.730	52.483.810
GRUPO B		10.080.000			20.475.000		20.475.000	51.030.000
BENEFICIAMENTO		21.347.000			15.502.500	21.347.000	15.502.500	73.699.000
GRUPO B		21.347.000			15.502.500	21.347.000	15.502.500	73.699.000
INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS AUXILIARES*	16.635.000	40.984.330	8.560.000	8.560.000	6.474.330	13.259.330	6.474.330	100.947.320
GRUPO A		2.474.330			2.474.330	2.474.330	2.474.330	9.897.320
GRUPO B	16.635.000	2.000.000	8.560.000	8.560.000				35.755.000
GRUPO C		36.510.000			4.000.000	10.785.000	4.000.000	55.295.000
TOTAL INVESTIMENTO	16.635.000	76.756.490	8.560.000	8.560.000	61.253.290	53.407.790	52.987.560	277.160.130
GRUPO A		6.819.490			21.275.790	21.275.790	13.010.060	60.381.130
GRUPO B	16.635.000	33.427,000	8.560.000	8.560.000	35.977.500	21.347.000	35.977.500	140.484.000
GRUPO C		36.510.000			4.000.000	10.785.000	4.000.000	55.295.000

NOTA: Grupo A, B e C, investimentos a depreciar ou amortizar em 5, 10 e 20 anos, respectivamente

* Neste item estão incluidos Pátios, Obras, Serviços, Usina de Força, Oficina, Vila Operária, Aquisição de Terra e de Jazida

Acredita-se que este cronograma físico de execução poderá ser reduzido para 8 meses pela agilisação no Quadro 6 de algumas das etapas, principalmente as de entrega de equipamento e de sua montagem.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

(Em meses)

QUADRO 6

DESCRIÇÃO	PRAZO DE EXECUÇÃO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Projeto Executivo e Detalhamento													
Terraplanagem													
Compra de Máquinas e Equipamentos													
Canteiro de Obras													
Entrega de Equipamentos													
Transporte													
Construção Civil													
Montagem do Equipamento													
Instalações Elétricas													
Testes Preliminares													
Operação Normal													

13 - CUSTOS E PREÇOS DE VENDA

13.1 - Caracterização dos Custos de Produção

Os itens de custos abaixo, representam as parcelas das atividades usualmente empregadas na mineração e beneficiamento do calcário mineral para corretivo de solo.

Custo Fixo: Mão-de-Obra "Indireta"

Encargos Sociais

Seguros

Depreciação

Custo Variável: Mão-de-Obra "Direta"

Encargos Sociais

Insumos:

Material de Consumo da Mina

Material de Manutenção da Mina

Material de Consumo da Usina de Beneficiamento

Material de Manutenção da Usina de Beneficiamento

Energia Elétrica

Transporte

Trator

Despesas Diversas

13.2 - Fatores de Cálculo

Mão-de-Obra

Considerado o valor contido no orçamento da mão-de-obra (Quadros 7 a 17), com seus respectivos encargos sociais (percentual de 60%) representando o valor real dos dispêndios da empresa. Cada quadro representa o pessoal necessário para cada nível de produção, a preços de janeiro de 1981.

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 7
PRODUÇÃO: 48.000 t/ano
(REFERENTE AO 1º ANO DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81
Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO·				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.000	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Capataz de Mina	01	34.600	20.760	55.360
	Chefe de Beneficiamento	01	34.600	20.760	55.360
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	02	14.700	8.820	47.040
	Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Subtotal				614.080
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	01	24.000	14.400	38.400
	Compressorista	01	20.600	12.360	32.960
	Marroeiro	04	11.500	6.900	73.600
	Paleador	12	11.500	6.900	220.800
	Operador de Britagem e Peneiramento	01	15.400	9.240	49.280
	Operador de Moagem	02	15.400	9.240	49.280
	Ensacador	01	11.500	6.900	18.400
	Balanceiro	01	15.400	9.240	24.640
	Faxineiro	02	9.000	5.400	28.800
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar	01	10.000	6.000	16.000
	Eletricista	02	25.000	15.000	80.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	04	10.000	6.000	64.000
	Braçais	06	7.000	4.200	67.200
	Subtotal				968.000
	Total Geral Mensal				1.582.080
	Total Geral Anual				18.984.960
	Custo por tonelada ano				395,52

MÃO-DE-OBRA ANUAL

PRODUÇÃO: 72.000 t/ano

(REFERENTE AO 2º ANO DE ATIVIDADE)

QUADRO 8

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	15.000	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	25.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	01	17.700	10.620	28.320
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	02	34.600	20.760	110.720
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânica Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	03	14.700	8.820	70.560
	Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Subtotal				776.640
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	01	24.000	14.400	38.100
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Morroeiro	05	11.500	6.900	92.000
	Paleador	15	11.500	6.900	276.000
	Operador de Britagem e Peneiramento	04	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	04	15.400	9.240	98.560
	Ensacador	02	11.500	6.900	36.000
	Balanceiro	02	15.400	9.240	49.280
	Faxineiro	03	9.000	5.400	43.200
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar	02	10.000	6.000	32.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	06	10.000	6.000	96.000
	Braçais	08	7.000	4.200	89.600
	Subtotal				1.325.600
	Total Geral Mensal				2.102.240
	Total Geral Anual				25.226.880
	Custo por tonelada ano				350,37

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 9

PRODUÇÃO: 96.000 t/ano

(REFERENTE AO 3º, 4º e 5º ANO DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.000	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	55.360
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	04	14.700	8.820	94.080
	Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Subtotal				883.840
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	04	26.300	15.780	168.320
	Auxiliar Perfurador de Rocha	04	10.000	6.000	64.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	09	11.500	6.900	165.600
	Paleador	27	11.500	6.900	496.800
	Operador de Britagem e Peneiramento	04	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	04	15.400	9.240	98.560
	Ensacador	03	11.500	6.900	55.200
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	03	9.000	5.400	43.200
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	02	25.000	15.000	80.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	06	10.000	6.000	96.000
	Braçais	08	7.000	4.200	89.600
	Subtotal				1.817.600
	Total Geral Mensal				2.701.440
	Total Geral Anual				32.417.280
	Custo por tonelada ano				337,68

MÃO-DE-OBRA.ANUAL — QUADRO 10

PRODUÇÃO: 144.000 t/ano

(REFERENTE AO 6º ANO DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.000	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	02	14.700	8.820	47.040
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				945.040
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	04	11.500	6.900	73.600
	Operador de Britagem e Peneiramento	04	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	04	15.400	9.240	98.560
	Ensacador	03	11.500	6.900	55.200
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	03	9.000	5.400	43.200
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	02	25.000	15.000	80.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	06	10.000	6.000	96.000
	Braçais	08	7.000	4.200	89.600
	Subtotal				1.112.640
	Total Geral Mensal				2.057.680
	Total Geral Anual				24.692.160
	Custo por tonelada ano				171.47

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 11

PRODUÇÃO: 192.000 t/ano

(REFERENTE AO 7º e 8º ANOS DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.000	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	02	14.700	8.820	47.040
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				945.040
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	04	11.500	6.900	73.600
	Operador de Britagem e Peneiramento	04	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	04	15.400	9.240	98.560
	Ensacador	03	11.500	6.900	55.200
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	03	9.000	5.400	43.200
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	02	25.000	15.000	80.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	06	10.000	6.000	96.000
	Braçais	08	7.000	4.200	89.600
	Subtotal				1.112.640
	Total Geral Mensal				2.057.680
	Total Geral Anual				24.692.160
	Custo por tonelada ano				128,61

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 12
PRODUÇÃO: 250.000 t/ano
(REFERENTE AO 9º e 10º ANOS DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81
Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	02	14.700	8.820	47.040
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				945.040
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	04	11.500	6.900	73.600
	Operador de Britagem e Peneiramento	04	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	04	15.400	9.240	98.560
	Ensacador	03	11.500	6.900	55.200
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	03	9.000	5.400	43.200
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	02	25.000	15.000	80.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar	06	10.000	6.000	96.000
	Braçais	08	7.000	4.200	89.600
	Subtotal				1.112.640
	Total Geral Mensal				2.057.680
	Total Geral Anual				24.692.160
	Custo por tonelada				98,77

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 13
PRODUÇÃO: 298.000 t/ano
(REFERENTE AO 11º ANO DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81
Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	04	14.700	8.820	94.080
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				1.022.080
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	06	11.500	6.900	110.400
	Operador de Britagem e Peneiramento	06	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	06	15.400	9.240	147.840
	Ensacador	05	11.500	6.900	92.000
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	05	9.000	5.400	72.000
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	03	25.000	15.000	120.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar de Soldador	08	10.000	6.000	128.000
	Braçais	10	7.000	4.200	112.000
	Subtotal				1.358.720
	Total Geral Mensal				2.380.800
	Total Geral Anual				28.569.600
	Custo por tonelada ano				95,87

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 14

PRODUÇÃO: 346.000 t/ano

(REFERENTE AO 12º e 13º ANOS DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10,620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	04	14.700	8.820	94.080
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				1.022.080
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Morroeiro	06	11.500	6.900	110.400
	Operador de Britagem e Penedramento	06	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	06	15.400	9.240	147.840
	Ensacador	05	11.500	6.900	92.000
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	05	9.000	5.400	72.000
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	03	25.000	15.000	120.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar de Soldador	08	10.000	6.000	128.000
	Braçais	10	7.000	4.200	112.000
	Subtotal				1.358.720
	Total Geral Mensal				2.380.800
	Total Geral Anual				28.569.600
	Custo por tonelada ano				82,57

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 15
PRODUÇÃO: 394.000 t/ano
(REFERENTE AO 14º e 15º ANOS DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81
Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	04	14.700	8.820	94.080
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	14.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				1.022.080
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Marroeiro	06	11.500	6.900	110.400
	Operador de Britagem e Peneiramento	06	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	06	15.400	9.240	147.840
	Ensacador	05	11.500	6.900	92.000
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	05	9.000	5.400	72.000
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	03	25.000	15.000	120.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar de Soldador	08	10.000	6.000	128.000
	Braçais	10	7.000	4.200	112.000
	Subtotal				1.358.720
	Total Geral Mensal				2.380.800
	Total Geral Anual				28.569.600
	Custo por tonelada ano				72,51

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 16

PRODUÇÃO: 442.000 t/ano

(REFERENTE AO 16º ANO DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	06	14.700	8.820	141.120
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				1.069.120
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Morroeiro	06	11.500	6.900	110.400
	Operador de Britagem e Peneiramento	06	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	06	15.400	9.240	147.840
	Ensacador	05	11.500	6.900	92.000
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	05	9.000	5.400	72.000
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	03	25.000	15.000	120.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar de Soldador	08	10.000	6.000	128.000
	Braçais	10	7.000	4.200	112.000
	Subtotal				1.358.720
	Total Geral Mensal				2.427.840
	Total Geral Anual				29.134.080
	Custo por tonelada ano				65,91

MÃO-DE-OBRA ANUAL — QUADRO 17

PRODUÇÃO: 490.000 t/ano

(REFERENTE AO 17º, 18º, 19º e 20º ANOS DE ATIVIDADE)

Preço de janeiro de 81

Em Cr$

ITEM	CARREIRA	QTDE.	SALÁRIO	ENC. SOC.	TOTAL
I	CUSTO FIXO				
	Técnico de Mineração	01	57.700	34.620	92.320
	Técnico de Contabilidade	01	43.600	26.160	69.760
	Auxiliar de Escritório	02	17.700	10.620	56.640
	Operador de Rádio	01	16.700	9.600	25.600
	Enfermeiro	01	26.000	15.600	41.600
	Chefe de Cantina	01	30.000	18.000	48.000
	Auxiliar de Cantina	02	17.700	10.620	56.640
	Capataz de Mina	02	34.600	20.760	110.720
	Chefe de Beneficiamento	03	34.600	20.760	166.080
	Operador de Usina de Força	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico Chefe	01	31.500	18.900	50.400
	Motorista	06	14.700	8.820	141.120
	Operador de Pá-carregadeira	02	20.700	12.420	66.240
	Auxiliar de Pá-carregadeira	02	10.000	6.000	32.000
	Mecânico	02	25.000	15.000	80.000
	Subtotal				1.069.120
II	CUSTO VARIÁVEL				
	Perfurador de Rocha	02	26.300	15.780	84.160
	Auxiliar Perfurador de Rocha	02	10.000	6.000	32.000
	Foguista	02	24.000	14.400	76.800
	Compressorista	02	20.600	12.360	65.920
	Morroeiro	06	11.500	6.900	110.400
	Operador de Britagem e Peneiramento	06	15.400	9.240	98.560
	Operador de Moagem	06	15.400	9.240	147.840
	Ensacador	05	11.500	6.900	92.000
	Balanceiro	03	15.400	9.240	73.920
	Faxineiro	05	9.000	5.400	72.000
	Tratorista	01	20.700	12.420	33.120
	Auxiliar de Tratorista	02	10.000	6.000	32.000
	Eletricista	03	25.000	15.000	120.000
	Torneiro Mecânico	01	25.000	15.000	40.000
	Soldador	01	25.000	15.000	40.000
	Auxiliar de Soldador	08	10.000	6.000	128.000
	Braçais	10	7.000	4.200	112.000
	Subtotal				1.358.720
	Total Geral Mensal				2.427.840
	Total Geral Anual				29.134.080
	Custo por tonelada ano				59,46

Depreciação e Amortização

Este item foi calculado linearmente por grupos assemelhados de vida útil legal, partindo dos totais anuais e dividindo-os pelos respectivos valores anuais de produção.

Custos Indiretos

Adotou-se 20% sobre os custos diretos.

COEFICIENTES TÉCNICOS PARA INSUMOS

Na mineração foram considerados os seguintes coeficientes técnicos e preços dos insumos:

Preços de Janeiro de 81

Em Cr$

MATERIAL	PREÇO MÉDIO UNITÁRIO Cr$	COEFICIENTE TÉCNICO	Cr$/t de PRODUTO
Brocas de Perfuração	11.195,00	0,0014 brocas/t	15,67
Explosivo	157,87	200 g/t	31,57
Espoleta Elétrica	277,08	0,087 pc/t	24,11
Espoleta Comum	13,52	0,5 pc/t	6,76
Estopim ou Cordel	19,01	0,3 m/t	5,70
Total			83,81

A produção, por marroeiro, foi estimada de 15 t/dia.

O consumo de energia, para a mina, foi previsto em 0,3 kwh/t.

No beneficiamento considerou-se um consumo de

energia em:

Britagem : 1,5 kwh/t

Moagem : 6,0 kwh/t

Considerou-se que 50% da produção será vendida ensacada e que o acréscimo de custo corresponderá a 80% do preço do calcário vendido à granel (saco para 50 kg de corretivo).

O custo anual de manutenção será considerado como sendo de:

- 20% do investimento em equipamentos móveis (caminhão, caçambas, marteletes);
- 2% do investimento em equipamentos fixos (moinhos britadores, compressores, ensacadeiras).

A mão-de-obra do pessoal de administração da usina e mina, marteleteiros, motoristas, operadores e mecanicos, será considerada como de custo fixo.

Os critérios adotados neste Projeto são idênticos àqueles adotados pelas indústrias moageiras de calcário no Estado do Rio de Janeiro e São Paulo.

13.3 - Preço de Venda. Receita

Segundo levantamento de preços, no mercado local, o calcário para corretivo de solo em Porto Velho está custando Cr$ 16,00 (dezesseis cruzeiros) o quilo (em janeiro de 1981). Acredita-se que o preço do calcário para "filler" deva ser superior àquele do calcário para corretivo de solo, pois sua granulometria é bem mais fina do que aquela exigida para corretivo de solo, demandando, assim, maior custo de produção.

Na análise dos motivos que geram este preço tão

elevado no T.F. de Rondônia, a EMBRAPA-RO, informou que a cidade de Dourados (MS) é uma das fontes de calcário para corretivo de solo mais próxima de Porto Velho, oferecendo o preço mais baixo do que o dos outros fornecedores (Cr$ 1.200,00 a tonelada na boca da mina). Porém, o preço do transporte de carga no trecho Dourados (MS) - Porto Velho (RO) oscila entre Cr$ 13,50 (Transportadora Diana) e Cr$ 14,50 (Transporte Parecís) o quilo, sem incluir algumas taxas que são acrescentadas ao custo final do frete, elevando os preços do calcário corretivo de solo para cerca de Cr$ 16,00 o quilo (em janeiro de 81).

Esses preços são muito elevados e acredita-se que a reduzida cultura agrícola não teria condições de assumir tais custos. Deste fato deduz-se que o Governo do Território Federal de Rondônia deverá ou poderá estabelecer preços que tornem o produto assimilável economicamente pelos cultores do Território, fomentando assim o desenvolvimento de toda a região.

A ASTER-RO prevê uma necessidade de corretivos de 86.000t/ano a curto prazo, 124.000t/ano a médio prazo e 629.000 t/ano a longo prazo. Tais estimativas da ASTER estão fundamentadas na hipótese de que o governo criará uma política de subsídios para o transporte de calcário em Rondônia, sem a qual, segundo o órgão citado, as previsões acima mencionadas poderão falhar.

Face ao acima exposto considerou-se o preço de boca de mina em Cr$1.000,00/t para o produto a granel. Acredita-se que este seja um preço compatível para a agricultura no T.F. de Rondônia. Em função do baixo grau de mecanização da agricultura do Território e da falta de esclarecimento junto aos pequenos e médios agricultores, as vendas de corretivo ensacado se situarão ainda por algum tempo na ordem de 50% do total comercializa

do. Admitindo um acréscimo de 80% para o produto "ensacado" sobre o "a granel", os preços "FOB" do corretivo que poderão ser praticados, serão os seguintes (em janeiro de 81):

- À granel	Cr$ 1.000,00/t
- Ensacado	Cr$ 1.800,00/t

Estes preços foram definidos, levando em consideração que o calcário para o corretivo de solo chegará ao consumidor por um preço bem mais baixo daquele hoje fixado ao agricultor, pois as distâncias de transporte serão muito menores que as atuais. As melhorias de estradas, em realização, tornarão ainda mais baixo o custo do transporte.

Com base nestes preços de venda FOB de corretivo e levando em consideração que o mesmo empreendimento poderá dar três níveis de produção, utilizando regime de 2 ou 3 turnos por dia na Usina de Beneficiamento e aumentando o gasto com pessoal e insumos. A utilização das alternativas referidas, resultarão nos seguintes níveis de receita anual para as escalas de produção previstas para o empreendimento e que são apresentadas no Quadro 18.

13.4 - Resumo dos Custos

Os dados dos custos decorrentes da produção e do beneficiamento do calcário estão sintetizados no QUADRO 19, salientando-se que todos os mímeros foram arredondados para facilidade de cálculo.

O consumo de energia foi estimado em 7.5 kwh/t de calcário moído, mímero este obtido da prática das indústrias moageiras de calcário do Estado do Rio de Janeiro.

QUADRO 18

RECEITA ANUAL

Preços de janeiro/81

Em Cr$ 1000

ANO	PRODUÇÃO (Em toneladas)	RECEITA
01	48.000	67.200
02	72.000	100.800
03	96.000	134.400
04	96.000	134.400
05	96.000	134.400
06	144.000	201.600
07	192.000	268.800
08	192.000	268.800
09	250.000	350.000
10	250.000	350.000
11	298.000	417.400
12	346.000	484.400
13	346.000	484.400
14	394.000	551.600
15	394.000	551.600
16	442.000	618.800
17	490.000	686.000
18	490.000	686.000
19	490.000	686.000
20	490.000	686.000

Nota: Estimou-se que 50% da Produção será vendida a granel ao preço de Cr$ 1.000,00/t e o restante 50% da Produção será vendido em sacos de 50 kg, ao preço de Cr$ 1.800,00/t.

O custo de desmonte também foi baseado em coefi
cientes técnicos da prática das mesmas indústrias acima.

CUSTOS OPERACIONAIS

QUADRO 19

Preço janeiro de 1981

Em Cr$ 1.000

ANOS	PRODUÇÃO (Em t)	MÃO-DE-OBRA (Em Cr$)	CUSTOS DIRETOS (Em Cr$) POR TONELADA					CUSTOS INDIRETOS ** (Por t) Em Cr$	CUSTOS OPERACIONAIS (Por t) Em Cr$	DEPRECIAÇÃO (Por t) Em Cr$	ROYALTY (Por t) Em Cr$	CUSTO INDUSTRIAL (Por t) Em Cr$	CUSTOS OPERACIONAIS ANUAIS *** Em Cr$
			MÃO-DE-OBRA	ENERGIA *	DESMONTE	REPOSIÇÕES	TOTAL						
1	48.000	18.984.950	395,52	53	84	88	620,52	123	743,52	205	22	970,52	35.689
2	72.000	25.226.880	350,37	53	84	88	575,37	110	685,37	137	22	844,37	49.347
3	96.000	32.417.280	337,68	53	84	88	562,68	110	672,68	102	22	796,68	64.577
4	96.000	32.417.280	337,68	53	84	88	562,68	110	672,68	102	22	796,68	64.577
5	96.000	32.417.280	337,68	53	84	88	562,68	110	672,68	102	22	796,68	64.577
6	144.000	24.692.160	171,47	53	84	88	396,47	79	475,47	115	22	612,47	68.458
7	192.000	24.692.160	128,61	53	84	88	353,61	70	423,61	86	22	531,61	81.333
8	192.000	24.692.160	128,61	53	84	88	353,61	70	423,61	66	22	531,61	81.333
9	250.000	24.692.160	98,77	53	84	88	323,77	64	387,77	65	22	475,77	95.943
10	250.000	24.692.160	98,77	53	84	88	323,77	64	387,77	66	22	475,77	95.943
11	298.000	28.569.600	95,87	53	84	58	290,87	56	346,87	43	22	411,87	103.367
12	346.000	28.569.600	82,57	53	84	58	277,57	52	329,57	36	22	387,57	114.031
13	346.000	28.569.600	82,57	53	84	58	277,57	53	330,57	36	22	388,57	114.377
14	394.000	28.569.600	72,51	53	84	58	267,51	51	318,51	32	22	372,51	125.493
15	394.000	28.569.600	72,51	53	84	58	267,51	51	318,51	32	22	372,51	125.493
16	442.000	29.134.080	65,91	53	84	55	257,91	50	307,91	25	22	354,91	136.095
17	490.000	29.134.080	59,46	53	84	55	251,46	49	300,46	23	22	345,46	147.225
18	490.000	29.134.080	59,46	53	84	55	251,46	49	300,46	23	22	345,46	147.225
19	490.000	29.134.080	59,46	53	84	55	251,46	49	300,46	23	22	345,46	147.225
20	490.000	29.134.080	59,46	53	84	55	251,46	49	300,46	23	22	345,46	147.225

* ENERGIA - Foi estimado um consumo de 7,5 kwh por tonelada de calcário para corretivo de solo sendo o custo de kwh em Porto Velho Cr$ 7,07.

** CUSTOS INDIRETOS - Foram estimados como sendo 20% dos CUSTOS DIRETOS - incluindo: Seguros 1% dos Investimentos, Comercialização 7% e os restantes 12% são distribuídos para pagamentos de honorários de Diretores e Despesas Diversas, etc.

*** Não estão computados DEPRECIAÇÃO E ROYALTY.

14 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Como base nos estudos de mercado e de caracterização do empreendimento, elaborou-se uma avaliação econômica do empreendimento.

O método do Fluxo de Caixa Descontado foi utilizado para a avaliação econômica do empreendimento, considerando-se em sua elaboração, as premissas e dados a seguir especificados.

14.1 - Premissas e Dados Considerados

14.1.1 - Vida Útil do Empreendimento

Para efeito de avaliação do empreendimento, foi considerado a vida útil do empreendimento como sendo de 20 anos.

14.1.2 - Receitas Estimadas

Foram calculadas de acordo com os níveis de produção considerados (Quadro 18) e o preço FOB de Cr$ 1.000,00/t, adotado para o calcário em pó a ser produzido e vendido a granel e de Cr$ 1.800,00/t para o produto vendido em saco de 50 kg (a preços de janeiro de 1981).

Não foram consideradas as receitas que poderão advir com o desbravamento da floresta existente na área do Projeto. Também não foram consideradas as receitas adicionais provenientes de "filler" para asfalto que poderá ser produzido nas mesmas instalações, simplesmente mudando algumas peneiras e acrescentando dois Moinhos de Bola. Também não foram consideradas receitas adicionais concernentes a produção de cal para a in

dústria civil. O calcário da jazida apresenta boas condições para tal, podendo fornecer um produto carente ou mesmo inexistente como produção no Território Federal de Rondônia.

14.1.3 - Investimentos

Os investimentos totais ao longo da vida do projeto apresentam-se distribuídos (em Cr$ 1.000) de acordo com o quadro seguinte (preços de janeiro de 1981):

EM ATIVO FIXO	0º ANO	5º ANO	10º ANO	15º ANO	TOTAL
Mineração	14.425	39.276	18.802	31.012	103.516
Beneficiamento	21.347	15.503	21.347	15.503	73.700
Usina Diesel Elétrica	6.785		6.785		13.570
Infra-estrutura e Serviços Auxiliares	67.955	6.474	6.474	6.474	87.377
SOMA	110.512	61.253	53.408	52.988	278.161
CAPITAL DE GIRO	15.160		30.992		46.152
Investimento Total	125.672	61.253	84.400	52.988	324.313

O detalhamento correspondente aos investimentos em ativo fixo encontra-se discriminado nos Quadros 2,3 e 4.

O cálculo do capital de giro foi estimado conforme a prática usual na CPRM, com base nos custos operacionais, considerando-se as seguintes previsões e critérios:

- Estoque de Pó Calcário equivalente a um mês de produção (aproximadamente 8% dos custos operacionais);
- Contas a pagar (8% dos custos operacionais);

- Contas a receber (8% dos custos operacionais) ; e

- Estoque de Peças de Reposição, suprimentos, caixa e eventuais (8% dos custos operacionais).

Foi considerado, para o capital de giro inicial (1º ano), o montante de Cr$ 15.160.000,00, correspondente a aproximadamente 32% dos custos operacionais previstos para o ano seguinte.

Em razão da evolução do nível de produção, foi admitido, no décimo ano de operação, um complemento ao capital de giro inicial, no valor de Cr$ 30.992.000,00, perfazendo um total de Cr$ 46.152.000,00, correspondente a 32% dos custos operacionais estimados para o ano seguinte. Convém notar que já no 10º ano o nível de produção prevista é aproximadamente o quíntuplo do nível inicial (todos em valores de janeiro de 1981).

A recuperação do capital de giro ocorrerá no último ano de vida útil do empreendimento e seu montante será adicionado à receita líquida do referido ano.

14.1.4 - Financiamento

Convém salientar que o empreendimento poderá ser financiado com recursos da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), bem como do Comitê do Programa Nacional do Calcário Agrícola (PROCAL), possibilidades que deverão ser examinadas na fase de implantação.

14.1.5 - Depreciação e Amortização

Adotou-se, neste Projeto, o método linear para a

depreciação de todos os equipamentos, bem como para a amortização de serviços e despesas capitalizadas, com base no Regulamento do Imposto de Renda.

Desta forma, partindo dos dados constantes do QUADRO nº 5, com referência aos valores e prazos considerados para depreciação e amortização foi elaborado o QUADRO 20, no qual estão apresentados a cronologia correspondente aos valores depreciáveis e amortizáveis, bem como os valores residuais. Estes, só foram admitidos para máquinas e equipamentos de lavra a serem adquiridos após o 15º ano e que, por sua vez, não poderiam ser totalmente depreciados até o final do período considerado para o empreendimento. Para os demais itens constantes nos quadros de investimentos, os valores residuais foram considerados nulos.

14.1.6 - Quota de Exaustão

O cálculo deste incentivo fiscal foi elaborado com base na legislação em vigor que permite deduzir como custo, ou encargo, 20% da receita operacional auferida nos dez primeiros anos de exploração da jazida, em acordo com o Decreto-Lei 1096/70, alterado pelo Decreto-Lei 1779/80.

É permitido, no entanto, que a quota de exaustão seja superior ou inferior a 20% da receita bruta do exercício, desde que a soma das deduções realizadas até o exercício em causa não ultrapasse 20% da receita bruta auferida desde o início do empreendimento. Esta prática foi adotada, sempre que conveniente, no cálculo dos fluxos de caixa do empreendimento.

QUADRO 20

CRONOLOGIA DAS DEPRECIAÇÕES E AMORTIZAÇÕES

(Custos e Preços de Janeiro de 1981)

Em Cr$ 1000

ANOS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	TOTAL
1	1.364	6.650	1.825	9.839
2	1.364	6.650	1.825	9.839
3	1.364	6.650	1.825	9.839
4	1.364	6.650	1.825	9.839
5	1.364	6.650	1.825	9.839
6	4.255	10.250	2.026	16.531
7	4.255	10.250	2.026	16.531
8	4.255	10.250	2.026	16.531
9	4.255	10.250	2.026	16.531
10	4.255	10.250	2.026	16.531
11	4.255	5.800	2.564	12.619
12	4.255	5.800	2.565	12.620
13	4.255	5.800	2.565	12.620
14	4.255	5.800	2.565	12.620
15	4.255	5.800	2.565	12.620
16	2.602	5.800	2.765	11.167
17	2.602	5.800	2.765	11.167
18	2.602	5.800	2.765	11.167
19	2.602	5.800	2.765	11.167
20	2.603	5.800	2.765	11.168
TOTAL DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO	62.381	142.500	45.903	250.784
VALOR RESIDUAL	-	17.984	9.392	27.376
TOTAL INVESTIMENTO	62.381	160.484	55.295	278.160

Nota: Grupos A, B, C: investimentos a depreciar ou amortizar em 5, 10 e 20 anos, respectivamente.

14.1.7 - Impostos

O lucro tributável do empreendimento estará sujeito a uma taxação de 30%, correspondente ao Imposto de Renda (IR). O lucro tributável corresponde ao lucro bruto (saldo antes do IR), deduzido das parcelas correspondentes à depreciação, à amortização de despesas e à quota de exaustão.

No que tange ao Imposto Único sobre Minerais (IUM), o calcário agrícola está isento deste tributo específico, de acordo com o Decreto nº 66.694, Art. 11 e Inciso II.

14.1.8 - Compensação de Prejuízos

A legislação sobre o Imposto de Renda permite que o prejuízo fiscal verificado em exercício seja deduzido, para compensação total ou parcial, dos lucros tributáveis apurados dentro dos 4 (quatro) exercícios subsequentes. Este benefício fiscal foi utilizado no cálculo sempre que possível.

14.1.9 - Taxa de Desconto

No desconto de fluxo de caixa utilizou-se a taxa de 15% a.a., que corresponde à estimativa do custo de oportunidade do capital na economia brasileira, segundo indicado no trabalho intitulado Análise Governamental de Projeto de Investimentos no Brasil, IPEA/INPES (Langoni et Bacha, 1972).

14.1.10 - "Royalty"

Para fins de cálculo dos valores inerentes ao empreendimento foi estipulado que será pago a Terceiro durante o

tempo de vida útil da jazida, a contar do início da lavra da jazida, inclusive na fase da lavra experimental, um valor como "royalty", estipulado em 3% (três por cento) da ORTN por tonelada de calcário produzida. Tomando a ORTN do mês de janeiro/81 como sendo Cr$ 738,50, teremos que o valor do "royalty" será de Cr$ 22,15 por tonelada de calcário produzida. No QUADRO 21 estão apresentados os valores que deverão ser pagos ano a ano em função da produção.

14.1.11 - Aquisição da Jazida

Os direitos minerários da jazida foram adquiridos pelo preço equivalente a 33.114 ORTN's que, calculados pelo valor da ORTN de janeiro de 1981 (Cr$ 738,50), origina o VALOR GLOBAL de Cr$ 24.455.000,00.

Forma de pagamento:

a) 10% (dez por cento) no ato da assinatura do contrato de cessão definitiva dos direitos minerários; o que, com base nos mímeros acima, representa a importância de Cr$ 2.445.000,00. Esta importância foi computada como investimento já realizado;

b) 20% (vinte por cento) no dia 30 de dezembro de 1980; o que, com base no valor global, corresponde a importância de Cr$ 4.890.000,00. Esta importância foi computada como investimento já realizado;

c) 35% (trinta e cinco por cento) no dia 30 de dezembro de 1981; o que, com base no valor global, corresponde a importância de Cr$ 8.560.000,00. Esta importância será computada como investimento no 1º ano;

QUADRO 21

PAGAMENTO EM "ROYALTY"

Janeiro/81

Em Cr$

ANO	PRODUÇÃO (Em toneladas)	"ROYALTY" TOTAL
01	48.000	1.063.200
02	72.000	1.594.800
03	96.000	2.126.400
04	96.000	2.126.400
05	96.000	2.126.400
06	144.000	3.189.600
07	192.000	4.252.800
08	192.000	4.252.800
09	250.000	5.537.500
10	250.000	5.537.500
11	298.000	6.600.700
12	346.000	7.663.900
13	346.000	7.663.900
14	394.000	8.727.100
15	394.000	8.727.100
16	442.000	9.790.300
17	490.000	10.853.500
18	490.000	10.853.500
19	490.000	10.853.500
20	490.000	10.853.500

Nota: O "Royalty" é de 3% da ORTN por tonelada de calcário produzida.

ORTN de Janeiro/81: Cr$ 738,50; "royalty": Cr$ 22,15 /t.

e

d) 35% (trinta e cinco por cento) no dia 30 de dezembro de 1982; o que, com base no valor global, corresponde a importância de Cr$ 8.560.000,00. Esta importância será computada como investimento no 2º ano.

14.2 - Fluxo de Caixa

De acordo com o exposto nas seções anteriores, foi elaborado o fluxo de caixa relativo ao empreendimento, conforme apresentado no Quadro 22.

Outro aspecto digno de nota é o fato do empreendimento lastrear-se na utilização de uma pequena parcela da jazida, por quanto, ao longo da vida do empreendimento, serão lavrados cerca de 5,9 milhões de toneladas de calcário, quando, só as reservas medidas são da ordem de 221 milhões de toneladas. Isto significa que, na hipótese de verificar-se uma ampliação de mercado para pó calcário ou "filler", ter-se-ia, como conseqüência, uma receita maior, um lucro maior e a recuperação do investimento em um prazo bem menor.

14.3 - Análise de Sensibilidade

Ao exame do quadro nº 23, vê-se, na coluna Lucro Líquido Cumulativo, que ao terceiro ano de funcionamento da empresa, já se percebe um saldo positivo de Cr$ 4.928.000,00, e daí para os 20 anos de vida prevista para o projeto, embora hajam outros investimentos, o saldo é sempre crescente, alcançando em 20 anos Cr$ 3.908.000.000,00 de lucro líquido, o que corresponde a

uma taxa de retorno de 47,82 por cento.

Se considerarmos os mesmo investimentos a juros capitalizados, a taxa de juro para se obter aquele montante de lucro seria de 17,87% a.a. Entretanto, tratando-se de um investimento de risco, seu retorno àquela taxa se mostra razoável, quando no período de 1954-1967 a revista Rumos, nº 18, ano 3 - julho/agosto de 1979 - pág. 20, publica uma matéria sob o título "Princípios da Avaliação Social (IX), tabela 1, onde se estima a taxa de retorno média para investimentos da mesma natureza em 22,1% com um desvio padrão de 11,94%.

Para melhor visualização, a aplicação da taxa de retorno de 15%, considerada taxa mínima de atratividade, forneceu um valor atual de Cr$ 605.250.000,00, para o empreendimento conforme se vê no mesmo quadro nº 23.

FLUXO DE CAIXA

QUADRO 22

Preço janeiro de 1981

Em Cr$ 1.000

DISCRIMINAÇÃO / ANOS	INVESTIMENTO TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 - INVESTIMENTO TOTAL	324.313	108.282	8.560	8.560			61.253					84.400					52.988					
1.1 - Fixos	244.405	78.757										53.408					52.988					
1.2 - Capital de Giro	46.152	15.160										30.992										
1.3 - Pesquisa Adicional e Projeto	8.300	8.300																				
1.4 - Aquisição de Terras	1.000	1.000																				
1.5 - Aquisição de Jazidas	24.456	7.336	8.560	8.560																		
2 - RECEITA OPERACIONAL			67.200	100.800	134.400	134.400	134.400	201.600	268.800	268.800	360.000	360.000	417.400	484.400	484.400	551.600	551.600	618.800	686.000	686.000	686.000	686.000
3 - CUSTOS OPERACIONAIS			35.589	49.347	64.577	64.577	64.577	68.468	81.333	81.333	95.943	95.943	100.367	114.031	114.377	125.493	125.493	136.036	147.225	147.225	147.225	147.225
4 - SALDO ANTES DO I.R. (2-3)			31.511	51.453	69.823	69.823	69.823	133.132	187.467	187.467	253.057	253.057	314.033	370.369	370.369	426.107	426.107	482.764	538.775	538.775	538.775	538.775
5 - DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO			9.839	9.839	9.839	9.839	9.839	16.531	16.531	16.831	16.831	16.831	12.619	12.619	12.620	12.620	12.620	11.167	11.167	11.167	11.167	11.167
6 - COTA DE EXAUSTÃO			13.440	20.160	26.880	26.880	26.880	40.320	53.767	53.767	70.000	70.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 - ROYALTY			1.053	1.595	2.127	2.127	2.127	3.190	4.253	4.253	5.538	5.538	6.600	7.664	7.664	8.727	8.727	9.790	10.853	10.853	10.853	10.853
8 - LUCRO TRIBUTADO (4)-(5)-(6)-(7)			7.159	19.859	30.977	30.977	30.977	73.091	112.916	112.916	160.688	160.688	294.814	350.086	350.085	404.760	404.760	461.747	516.755	516.755	516.755	516.755
9 - IMPOSTO DE RENDA (30% de 8)			2.151	5.958	9.293	9.293	9.293	21.927	33.875	33.875	48.205	48.205	88.444	105.026	105.025	121.428	121.428	138.524	155.026	155.025	155.025	155.025
10 - LUCRO APÓS I.R. (8)-(9)			5.008	13.901	21.684	21.684	21.684	51.164	79.041	79.041	112.482	112.482	205.370	245.060	245.060	283.332	283.332	323.223	361.729	361.729	361.729	361.729
11 - VALOR RESIDUAL			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.378
12 - RECEITA LÍQUIDA (5)+(6)+(10)+(11)			28.297	43.900	58.403	58.403	58.403	108.015	149.339	149.639	199.313	199.313	218.989	257.679	257.679	295.952	295.952	334.390	372.895	372.895	372.895	400.272
13 - RECUPERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.152
14 - FLUXO DE CAIXA CAPITAL PRÓPRIO (12)-(1)+(13)		(108.282)	19.737	35.340	58.403	58.403	(2.860)	108.015	149.339	149.639	199.313	114.913	218.989	257.679	257.679	295.952	242.964	334.390	372.895	372.895	372.895	446.424

JANEIRO/1981

ANÁLISE DO INVESTIMENTO

VALORES EM Cr$ 1.000,00 — QUADRO 23 — Janeiro/81

PERÍODO	FLUXO DE INVESTIMENTOS			FLUXO CUMULATIVO DO INVESTIMENTO	RECEITA LÍQUIDA	LUCRO LÍQUIDO CUMULATIVO.	FLUXO DE CAIXA LÍQ.	VALOR ATUAL à 15% a.a.	CÁLCULO DA TAXA DE RETORNO			TAXA DE RENDIMENTO DO CAPITAL
	INVEST. DE PRECIÁVEL	INVEST. DE GIRO	VALOR RESIDUAL						VALOR ATUAL à 40% a.a.	VALOR ATUAL à 50% a.a.	TAXA DE RETORNO	
0	- 93.392	- 15.160		- 108.552		108.552	- 108.552	- 108.552	- 108.552	- 108.552	47,82%	17,37%
1					28.297	- 80.255	19.737	17.163	14.098	13.159	-	-
	- 8.560			- 117.112		- 88.815					-	-
2					43.900	- 44.915	35.340	26.721	18.030	15.705	-	-
	- 8.560			- 125.672		- 53.475					-	-
3					58.403	+ 4.928	58.403	38.340	21.282	17.305	-	-
4					58.403	+ 63.331	58.403	33.395	15.202	13.211	-	-
5					58.403	+ 121.734	- 2.850	- 1.417	- 530	- 375	-	-
	- 61.253			- 186.925		+ 60.481					-	-
6					108.015	+ 168.496	108.015	46.695	14.344	9.484	-	-
7					149.339	+ 317.835	149.339	56.136	14.172	8.736	-	-
8					149.339	+ 467.174	149.639	48.917	10.146	5.836	-	-
9					199.313	+ 666.487	199.313	56.665	9.647	5.182	-	-
10					199.313	+ 865.800	114.413	28.406	3.976	1.988	-	-
	- 53.416	- 30.992		- 271.333		+ 781.392					-	-
11					218.989	+ 1.000.381	218.989	47.061	5.409	2.540	-	-
12					257.679	+ 1.258.060	257.679	48.160	4.535	1.984	-	-
13					257.679	+ 1.515.739	257.679	41.873	3.247	1.314	-	-
14					295.952	+ 1.811.691	295.952	41.818	2.664	1.006	-	-
15					295.952	+ 2.107.643	242.964	29.860	1.555	559	-	-
	- 25.612		- 27.376	- 324.321		+ 2.054.655					-	-
16					334.390	+ 2.389.045	334.390	35.746	1.538	501	-	-
17					372.896	+ 2.761.941	372.896	34.642	1.231	373	-	-
18					372.896	+ 3.134.837	372.896	30.130	858	261	-	-
19					372.896	+ 3.507.733	372.896	26.215	634	186	-	-
20					400.272	+ 3.908.005	446.424	27.276	536	134	-	-
	- 250.793	- 46.152	- 27.376	- 324.321	4.232.326	+ 3.908.005	4.171.569	605.250	34.022	- 9.463		

15 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os tópicos analizados na Preparação do Projeto Usina de Beneficiamento de Calcário e Avaliação Econômica do Empreendimento permitiram que se chegasse às seguintes conclusões:

a) A implantação de um empreendimento, em escala industrial, para moagem de pó calcário na jazida de Presidente Hermes no T. F. de Rondônia é justificada na Escala de Produção de 48.000 t/ano como ponto de partida;

b) Há necessidade de sanar todos os problemas de infra-estrutura, principalmente, viária, a fim de dar condições de uso da estrada durante todo o ano, possibilitando a distribuição do calcário agrícola aos centros consumidores, bem como o escoamento da produção agrícola, que deverá expandir-se com o uso de corretivos e fertilizantes;

c) O investimento inicial, Quadro 23, para a produção de 48.000 t/ano de calcário para corretivo de solo é de Cr$ 125.672.000,00 (incluindo valor da jazida, capital de giro, aquisição de terra, obras civis, montagem e mícleo residencial). Salienta-se que com este mesmo investimento pode-se produzir 96.000 t/ano de calcário moido para corretivo de solo. É previsto no 5º ano de funcionamento do Projeto, investimento de mais Cr$ 61.253.000,00 em ampliações e reposições; no 10º ano, mais Cr$ Cr$ 84.408.000,00; no 15º ano, mais Cr$ 52.988.000,00, totalizando Cr$ 324.321.000,00 durante toda a vida útil do Projeto. Todos os investimentos subsequentes são referentes a ampliações e substituições, sendo que no 10º ano está previsto mais um aporte de Cr$ 30.992.000,00 para capital de giro;

d) O período de retorno do capital inicial é de aproximadamente 3 anos, o que se considera razoável para o risco próprio desse tipo de indústria;

e) A taxa interna de retorno do empreendimento, para escala de produção prevista, é de 47,82 %, computando valor da jazida, obras civis, capital de giro, núcleo residencial e aquisição de terra;

f) A análise de sensibilidade demonstra que o empreendimento é mais sensível às variações nos preços do que às variações nos custos operacionais e nos níveis de produção; e,

g) O Campo de Lavra 02 é o que oferece condições mais favoráveis e que contém reserva para alimentar o empreendimento por mais de 20 anos.

Recomenda-se:

a) que o empreendimento seja realizado na capacidade nominal de 20t/h, trabalhando somente um turno por dia.

O objetivo de se instalar um equipamento com esta capacidade de produção é (1) dar flexibilidade para uma expansão futura rápida; (2) permitir uma avaliação do comportamento da usina e de certos parâmetros que poderão afetar seriamente o seu rendimento, tais como o grau de umidade do calcário, o teor de sílica (principal responsável pelo desgaste do equipamento por abrasão), e a estrutura bandeada de certos níveis da pedreira; (3) observar o comportamento do material moído e empilhado ao ar livre quanto ao regime pluviométrico local; (4) testar as qualidades do pó obtido como corretivo de solo; (5)instalar uma central Diesel de potência reduzida que forneça a energia necessária à montagem da futura central termoelé

trica; (6) selecionar o equipamento de desmonte à luz da experiência adquirida na lavra inicial da pedreira em face dos diferentes tipos estruturais do calcário;

b) que o circuito de moagem seja completado a fim de possibilitar tanto a produção de "filler" para asfaltamento de rodovias quanto a de calcário para a correção de solos agrícolas;

c) a construção de um forno para obtenção de cal virgem ou hidratado para a indústria da construção civil;

d) execução de instalações adicionais para a geração de gás de lenha, ou de carvão, em dupla unidade, a ser utilizado simultânea ou alternadamente com o óleo Diesel, reduzindo assim, o consumo deste.

Os geradores de gás foram orçados, em em janeiro de 1981, por volta de Cr$ 4.000.000,00.

Não só esse recurso energético (lenha ou carvão, ou ambos) outras fontes devem ser pesquisadas, inclusive o aproveitamento das pequenas quedas d'água para produção de energia elétrica, que, por ventura, existam nas cercanias da indústria a ser implantada;

e) promover a conscientização do uso de corretivos e fertilizantes dos solos agrícolas no T.F. de Rondônia e a implementação efetiva da utilização desses insumos em proveito da produção agrícola e de sua aquisição a preços compatíveis.

Edward Pinto de Lima
Engº de Minas e Metalugista - CREA Nº 3646/D - 4ª Reg.
Responsável Técnico

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

(1) "PROJETO PRESIDENTE HERMES RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA" - Relatório da CPRM ao DNPM - Dezembro de 1978.

(2) "PROJETO PRESIDENTE HERMES - CALCÁRIO DOLOMÍTICO - ANTE-PROJETO DE LAVRA E AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA JAZIDA" - Relatório Confidencial da CPRM - Novembro de 1979.

(3) "PROJETO USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO" - Relatório de Pesquisa Complementar - Relatório da CPRM para o Governo do T.F. de Rondônia - Março de 1981.

(4) "BENEFICIAMENTO DE ROCHAS CALCÁRIAS PARA USO COMO CORRETIVO DE SOLO AGRÍCOLA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO" - Bernardo Piquet.

(5) VÁRIOS RELATÓRIOS E MANUAIS DE EMPRESAS FABRICANTES DE EQUIPAMENTO.

RESERVAS AVALIADAS EM TONELADAS

Alvará Nº	Medida	Indicada	Inferida	Total
3.246/76	220.662.281	45.425.534	547.596	266.635.411
Total	220.662.281	45.425.534	547.596	266.635.411

PLANTA DE SITUAÇÃO

CONVENÇÕES

RIO E IGARAPÉ
VILA
ESTRADA

ESCALA 1:500.000

Km 10 5 0 5 10 15 Km

ALVARÁ DE PESQUISA Nº 3246/76
(DNPM Nº 810.010/75)

CUMPRIMENTO DE EXIGÊNCIA REF. OF. Nº 0580/80-8º D
D.O.U. - 26-09-80

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO VELHO

PROJETO PRESIDENTE HERMES
MAPA SÍNTESE

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Arcoseo Conglomerático CII
- Folhelho Marrom FM
- Calcário Dolomítico CD
- Conglomerado Basal CI
- Intrusivas Ácidas PЄia
- Intrusivas Básicas PЄib
- Grupo Beneficiente SM
- Grupo Uatumã PЄu

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Contato Definido
- Contato de Transição
- Contato Aproximado
- Atitude de Camada Medida
- Secção Geológica
- Drenagem
- Furos de Sondagem
- Reserva Medida
- Reserva Indicada
- Reserva Inferida

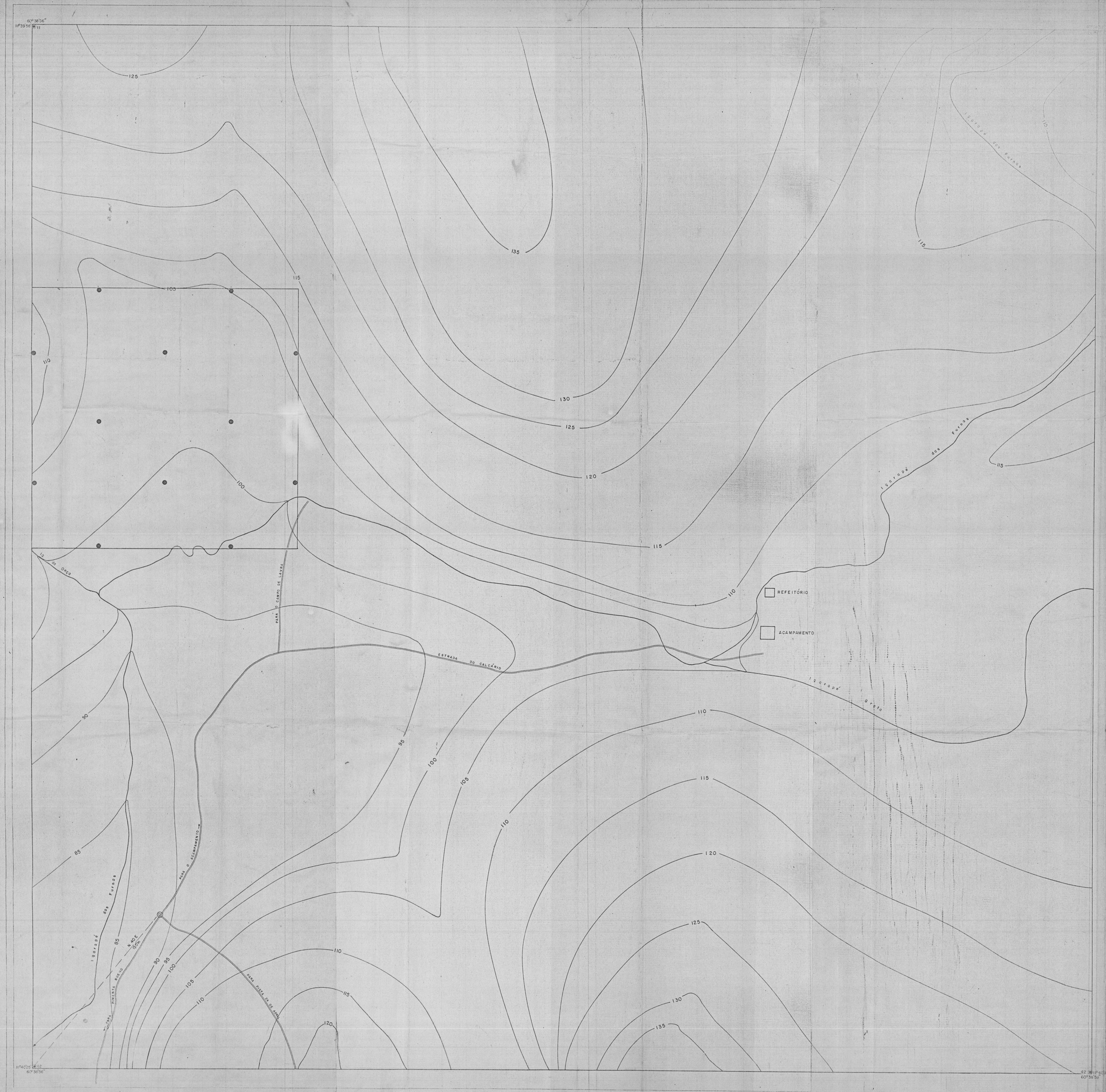
ANEXO I

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	TERRITÓRIO
Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	Porto Velho	RONDÔNIA

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
CALCÁRIO	1.000 Ha	1:10000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. CPRM	[signature]

Mod. A



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO VELHO

LEVANTAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO DA ÁREA DE 64 HECTARES

CC - 1978

LEGENDA

- Marco de Madeira (Piquete)
- Furo de Sondagem
- Área Levantada
- Campo de Lavra
- Estrada Carroçável
- Curva de Nivel
- Igarapé

NM NV
8°17'
1978
VARIAÇÃO ANUAL
10°

ANEXO II

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
Igarapé das Furnas	Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	Rondônia

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
Calcário Dolomítico	64 ha	1:1.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	

60°38'56"
11°40'

PB-45-RO
(10,75m)

PB-44-RO
(13,25m)

60°38'55"
11°40'

PB-46-RO
(11,8m)

(7,20)
PB-04-RO
110,3

PB-43-RO
(20,95m)

5 Linha Base

2

102,4
PB-38-RO
(9,3m)

102,6
PB-41-RO
(22,6m)

104,5
PB-36-RO
(7,8m)

PB-39-RO
(19,35m)

PB-42-RO
(20,8m)

Ig. das Furnas

PB-37-RO
(13,9m)

PB-40-RO
(9,7m)

11°40'01"
60°38'56"

3

4

11°40'01"
60°38'55"

Ig. da Onça - N 60W - 60m

Ig. das Furnas

94

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Superintendência Regional de Porto Velho

PROJETO USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO
C.C - 1978

Levantamento Plani-Altimétrico do
Campo de Lavra

CONVENÇÕES

- Marco de Madeira (Piquete)
- Furo de Sondagem
- Área de Sondagem
- Curva de Nivel
- Igarapé

NM NV
6°17'
1978
VARIAÇÃO ANUAL
10'

ANEXO III

PLANTA DE DETALHE			
LOCAL	MUNICÍPIO	DIST.	ESTADO
Igarapé das Furnas	Pimenta Bueno	Pimenta Bueno	Rondonia
PESQ. COMPL.	ÁREA(ha)	ESCALA	
Calcário Dolomítico	4 ha	1:500	
REQUERENTE		RESP.TÉCNICO	
Cia. de Pes. de Rec. Minerais			

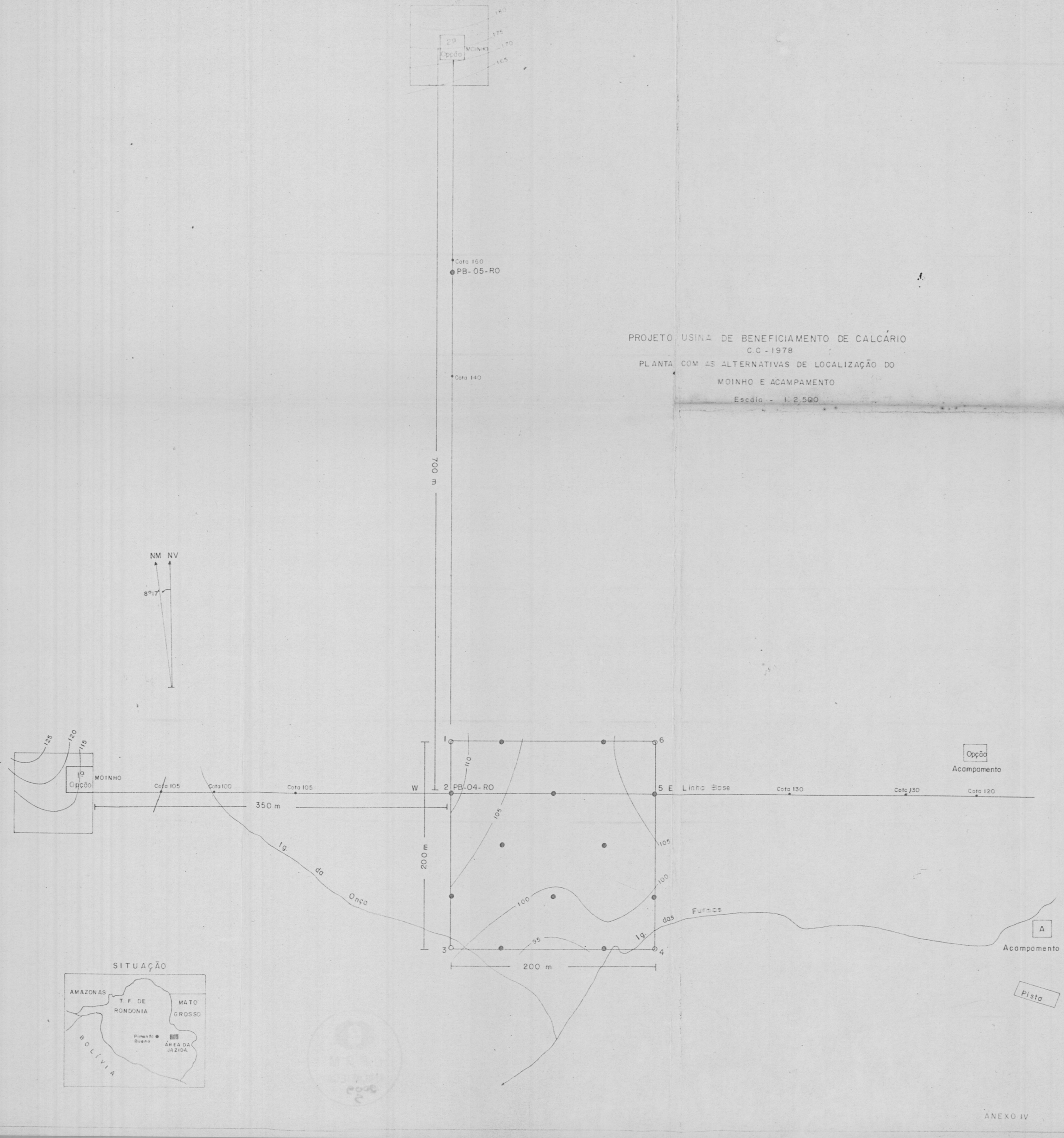
PROJETO USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO

C.C - 1978

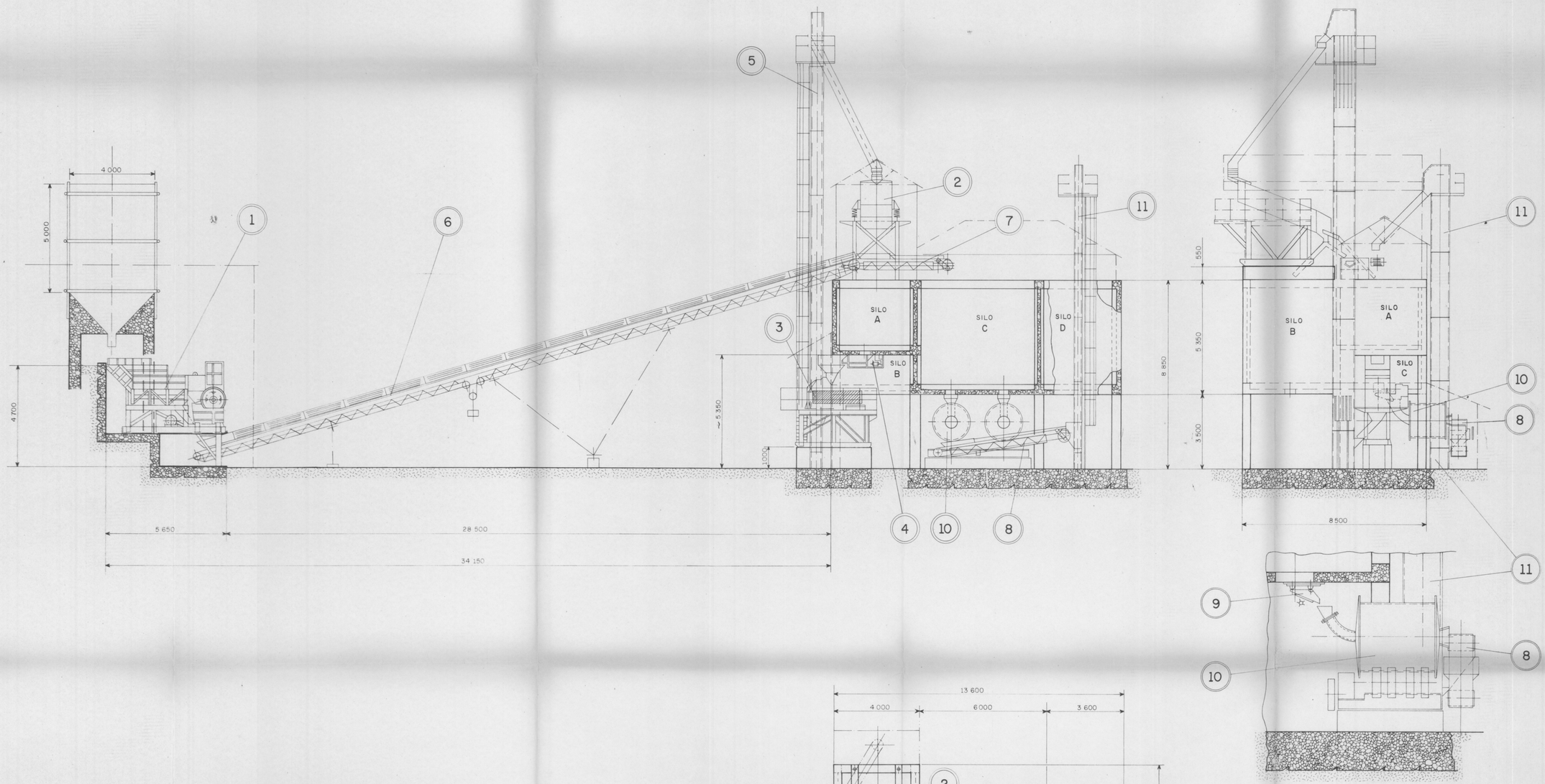
PLANTA COM AS ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO DO MOINHO E ACAMPAMENTO

Escala - 1:2.500

4



ANEXO IV



ANEXO - V

POS	DENOMINAÇÃO	QT	UNIT MOTOR HP	TOTAL	TIPO	OBS.
11	ELEVADOR DE CANECA	1		2	E - 1102 x 13m	
10	MOINHO DE BOLAS	2	75	150	5'x6' DIAFRAGMA-MSP	
9	BICA VIBRATÓRIA	2	1	2	BV - 1005	
8	TRANSP. SEMI MÓVEL	1	-	3	16"x 6000	
7	TRANSP. SEMI MÓVEL	1		3	16"x 4000	
6	TRANSP. SEMI MÓVEL	1		7,5	20"x 33000	
5	ELEVADOR DE CANECA	1		7,5	E - 3307 x 20m	
4	ALIMENT. DE GAVETA	1		1,5	G - 1204	
3	MOINHO DE MARTELOS	1			75100	20-30 t/h
	CONJ. SEMI MÓVEL	1		200	AS-750 MOD. 321	
2	PENEIRA VIBRATÓRIA	1	15		FD-400/5/2A	10 Mesh
	CONJ. SEMI MÓVEL	1		15	AS-650 MOD 199	
1	BRITADOR	1		40	6240	
	ALIMENT. VIBRATÓRIO	1	7,5+2	9,5	MV - 27070	
	CONJ. SEMI MÓVEL	1		49,5	DS - 150 MOD. 242	

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA ECONÔMICA - DEGEC
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE MINAS - DIENGE

PLANTA ESQUEMÁTICA DA USINA DE BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO NO MUNICÍPIO DE PIMENTA BUENO - RONDÔNIA

GOVERNO DO T. F. DE RONDÔNIA

NÚMERO DO DESENHO | EDIÇÃO

PROJETADO | DATA

DESENHADO | DATA

CONFERIDO | DATA

APROVADO | DATA

ESCALA 1:100