

ADMINISTRAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS 1980/83

PROGRAMA
PEGMATITOS

METAMIG

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo

PROGRAMA
PEGMATITOS

Metals de Minas Gerais S.A. METAMIG
Belo Horizonte - 1981

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Governador Francelino Pereira dos Santos
SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO
Secretário José Romualdo Cançado Bahia

METAIS DE MINAS GERAIS S.A. - METAMIG

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Arnaldo Mendes Júnior - presidente
Adoremus Levindo Coelho - conselheiro
João Alves Veras - conselheiro

DIRETORIA

Arnaldo Mendes Júnior - presidente
João Alberto Pratini de Moraes - diretor
Maurício Guedes de Mello - diretor
João Bosco Murta Lages - diretor

CDU: 553.063:338.984 (815.1)

2a. edição revista/1.000 exemplares

METAMIG - Metais de Minas Gerais S.A.
Rua Aimorês, 1697 - (031) 224.05.88, telex (031)2506, 30.000
Belo Horizonte - MG

Apresentação

A concepção do "Programa Pegmatitos" se baseia no conceito de "Sistemas". Como tal, é uma entidade coesa e consistente, no inter-relacionamento das partes de que se compõe. Como programa mineral é dependente, por definição das substâncias e jazidas que as contêm.

Como trabalho desenvolvido pela METAMIG, ele se insere no documento geral denominado "Administração de Recursos Minerais 1980/1983" que estabelece as metas operacionais da empresa.

Tal como concebido, o Programa Pegmatitos tem caráter inédito no Brasil.

É o resultado de mais de 8 anos de pesquisas sistemáticas, voltadas ao aproveitamento integral e racional de depósitos minerais, que sempre foram explorados de maneira rudimentar.

Enfatizando as palavras do Governador Francelino Pereira em Simpósio de Economia Mineral realizado em Belo Horizonte - 1979: "A organização do garimpo constitui compromisso que o Estado assume".

Assim, ao homem da terra será dada uma oportunidade de fixação e de melhorias nas suas condições de minerador. Além disso, parâmetros técnicos e econômicos servirão de suporte à penetração da iniciativa privada na região, para a transformação da matéria-prima em bens industrializados.

Como resultado final da implantação do Programa, espera-se:

- contribuir para a melhoria das condições de

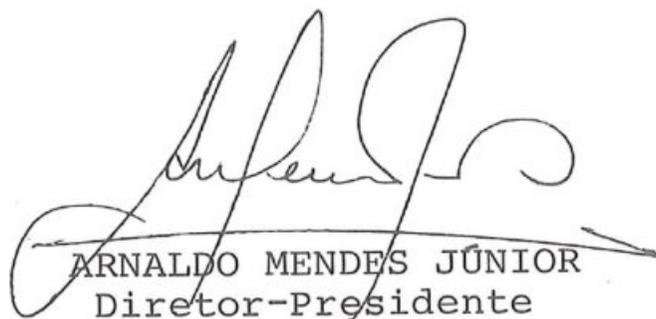
vida dos garimpeiros e pequenos mineradores;

- aumento da receita Estadual e Municipal;
- aumento do giro financeiro nas regiões minerais;
- regularização da produção e, conseqüentemente, da oferta de matéria-prima industrial;
- implantação de indústrias de transformação e/ou beneficiamento, diminuindo, desta forma, o afluxo de mão-de-obra do interior para as capitais.

Com a implantação deste Programa, a METAMIG acredita estar contribuindo para o fomento da produção mineral em nosso Estado.

Aproveitamos para agradecer ao Secretário José Romualdo Cançado Bahia, da Indústria, Comércio e Turismo e ao Governador Francelino Pereira dos Santos pelo esforço e apoio que têm prestado em benefício da área mineral do Estado, especialmente, voltado para o "binômio mineiro".

MINERAÇÃO/TRANSFORMAÇÃO MINERAL



ARNALDO MENDES JÚNIOR
Diretor-Presidente

Síntese

Estratégia Operacional

- Centrais Reguladoras para dar garantias de compra dos produtos e fornecimento às empresas consumidoras
- Criação de pequenas e médias empresas de mineração
- Unidades de Beneficiamento de feldspato, mica e caulim
- Arrendamento de equipamentos à mineração
- Lavra de granitos
- Escritório de Apoio, Assistência Técnica e Empresarial
- Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais Preciosos de Minas Gerais
- Reconhecimento e cadastramento de pegmatitos

Estimativa de Produção Anual

- Feldspato moído/britado 72.000 t
- Berilo em lascas 415 t
- Minerais de lítio 478 t
- Mica bruta 271 t
- Granito em blocos 2.160 m³
- Caulim lavrado 5.400 t

Quadro Geral de Investimentos, Custos e Receitas

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | TERCEIROS | METAMIG |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Total Investimentos Fixos | 690.236 | 124.706 |
| Total dos Custos Anuais | | 1.090.900 |
| Receita Bruta Anual | | 1.276.972 |
| Lucro Bruto Anual | | 186.072 |

(março/1981)

PARTICIPAÇÃO NO PROJETO

em Cr\$ 1,00

| | CENTRAL REGULADORA | | MOAGEM FELDSPATO | | BEN. MICA | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | Terceiros | METAMIG | Terceiros | METAMIG | Terceiros | METAMIG |
| 1. ENG. E ADMINISTRAÇÃO | | | 16.756.070 | | 3.200.000 | |
| 1.1. Projeto de Engenharia | 2.849.046 | | | | | |
| 1.2. Supervisão de Engenharia | | | | | | |
| 1.3. Administração do Projeto | | | | | | |
| 2. CUSTOS DIRETOS | | | | | | |
| 2.1. Terrenos | | 2.544.864 | | 3.785.490 | | |
| 2.2. Máquinas e Equipamentos | 3.199.250 | | 83.944.490 | | 1.030.500 | |
| 2.3. Construção Civil | 14.610.000 | | 40.755.450 | | 8.624.000 | |
| 2.4. Montagem | | | 13.117.770 | | *88.306.510 | |
| 2.5. Oficina e Laboratório | | | 4.000.000 | | | |
| 2.6. Veículos | 2.326.000 | | 2.716.670 | | | |
| 2.7. Móveis e Utensílios | 1.061.936 | | 1.627.310 | | | |
| 3. CAPITAL DE GIRO | | 24.437.361 | | 14.519.200 | | 2.047.215 |
| 4. EVENTUAIS | 2.374.205 | | 9.910.160 | | *5.058.051 | |
| Subtotal - Inversões | 26.420.437 | 26.982.225 | 172.827.920 | 18.304.690 | 106.219.061 | 2.047.215 |
| 5. CUSTOS ANUAIS | | 272.980.655 | | 141.630.100 | | 15.153.070 |
| a) 5.1. Salário Pessoal Produção | | 1.620.000 | | 12.700.000 | | 12.130.560 |
| 5.2. Encargos Sociais | | 972.000 | | 7.620.000 | | |
| 5.3. Compra Produto/Operação | | 203.455.000 | | 45.000.000 | | 1.008.000 |
| 5.4. Desp. Transporte | | 1.776.000 | | 690.000 | | |
| 5.5. Desp. Financeira | | 11.415.187 | | 10.368.000 | | 644.720 |
| 5.6. Desp. Tributáveis | | 32.901.287 | | 8.290.000 | | 128.944 |
| 5.7. Desp. Comerciais | | 2.283.037 | | 2.880.000 | | |
| 5.8. Energia Elétrica | | 120.000 | | 7.879.680 | | |
| 5.9. Água | | 96.000 | | | | |
| 5.10. Eventuais | | 12.731.925 | | 5.476.840 | | 421.892 |
| 5.11. Material de Consumo e Embalagem | | | | 14.109.080 | | 150.856 |
| b) 5.12. Salário Admin. | | 1.836.000 | | 4.092.000 | | |
| 5.13. Encargos Sociais | | 1.101.600 | | 2.455.200 | | |
| 5.14. Depreciação e Amortização | | 1.758.267 | | 15.205.640 | | 638.650 |
| 5.15. Cota de Exaustão | | | | | | |
| 5.16. Veículo-Sede | | | | | | |
| 5.17. Manutenção e Conserv. | | 227.199 | | 2.461.360 | | |
| 5.18. Seguro | | 60.000 | | 534.850 | | 19.309 |
| 5.19. Desp. Adm. e Gerais | | 360.000 | | 600.000 | | |
| 5.20. Eventuais | | 267.153 | | 1.267.000 | | 10.139 |
| ** Total Inversões | 52.840.874 | 53.964.450 | 345.655.840 | 36.609.380 | 106.219.061 | 2.047.215 |
| *** Total Custos Anuais | | 545.961.310 | | 283.260.000 | | 15.153.070 |

PARTICIPAÇÃO NO PROJETO (cont.)

em Cr\$ 1,00

| | EMPRESA DE MINERAÇÃO | | LAVRA DE GRANITO | | ARRENDAMENTOS EQUIPAMENTOS | |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| | Terceiros | METAMIG | Terceiros | METAMIG | Terceiros | METAMIG |
| 1. ENG. E ADMINISTRAÇÃO | | | | | | |
| 1.1. Projeto de Engenharia | | | | | 49.000 | |
| 1.2. Supervisão de Engenharia | | | | | | |
| 1.3. Administração de Projeto | | | | | | |
| 2. CUSTOS DIRETOS | | | | | | |
| 2.1. Terrenos | | | | | | 1.000,000 |
| 2.2. Máquinas e Equipamentos | 10.000.000 | | 7.240.000 | | 32.423.000 | |
| 2.3. Construção Civil | 840.000 | | 2.180.000 | | 1.896.000 | |
| 2.4. Montagem | | | | | | |
| 2.5. Oficina e Laboratório | | | 1.650.000 | | | |
| 2.6. Veículos | | | 3.600.000 | | 22.780.000 | |
| 2.7. Móveis e Utensílios | | | 350.000 | | | |
| 3. CAPITAL DE GIRO | | 1.770.381 | | 3.845.502 | | 5.080.341 |
| 4. EVENTUAIS | 542.000 | | | | | |
| Subtotal - Inversões | 11.382.000 | 1.770.381 | 15.020.000 | 3.845.502 | 57.148.400 | 6.080.341 |
| 5. CUSTOS ANUAIS | | 14.682.548 | | 30.037.810 | | 38.278.920 |
| a) 5.1. Salário Pessoal Produção | | 2.091.900 | | 4.836.000 | | 6.000.000 |
| 5.2. Encargos Sociais | | 1.255.400 | | 2.901.600 | | 3.600.000 |
| 5.3. Compra Produto/Operação | | | | 960.000 | | 14.693.115 |
| 5.4. Desp. Transporte | | 2.299.995 | | | | |
| 5.5. Desp. Financeira | | 605.810 | | 2.916.000 | | |
| 5.6. Desp. Tributáveis | | 964.693 | | 5.123.000 | | 1.516.451 |
| 5.7. Desp. Comerciais | | | | | | |
| 5.8. Energia Elétrica | | | | 1.440.000 | | |
| 5.9. Água | | | | | | |
| 5.10. Eventuais | | | | 983.530 | | 485.862 |
| 5.11. Material de Consumo e Embalagem | | 2.648.155 | | 1.008.000 | | |
| b) 5.12. Salário Admin. | | 480.000 | | | | 2.488.800 |
| 5.13. Encargos Sociais | | 288.000 | | | | 1.493.280 |
| 5.14. Depreciação e Amortização | | 1.707.000 | | 1.531.000 | | 7.603.382 |
| 5.15. Cota de Exaustão | | 1.615.500 | | 6.966.000 | | |
| 5.16. Veículo-Sede | | 228.000 | | | | 144.000 |
| 5.17. Manutenção e Conserv. | | | | 720.000 | | |
| 5.18. Seguro | | 180.000 | | | | 163.060 |
| 5.19. Desp. Adm. e Gerais | | 180.000 | | 240.000 | | 300.000 |
| 5.20. Eventuais | | 140.355 | | 448.550 | | 234.970 |
| ** Total Inversões | 68.292.000 | 10.622.286 | 60.080.000 | 15.382.008 | 57.148.400 | 6.080.341 |
| *** Total Custos Anuais | | 88.095.288 | | 120.151.240 | | 38.278.920 |

* Referente à moagem de mica.

** Total de inversões considerando-se: duas Centrais Reguladoras, duas Moagens de Feldspato, uma Unidade de Beneficiamento de Mica, seis Empresas de Mineração, quatro Lavras de Granitos e uma Empresa de Arrendamento de Equipamentos.

*** Total Custos Anuais considerando-se: **

FLUXO GERAL DO PROGRAMA PEGMATITOS

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICAS | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | 6º ANO | 7º ANO | 8º ANO | 9º ANO | 10º ANO |
|---|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | (13.660) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | (42.459) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | (116.136) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas e Equipamentos | (281.177) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Serviços Gerais (Utilidades) | (18.876) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Veículos | (88.426) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Móveis e Utensílios | (7.378) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. Oficina Mecânica | (8.000) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Pré-Operação | (9.600) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. Contingências | (21.568) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. Substituições | - | - | - | - | - | (88.698) | - | - | - | - |
| 12. Capital de Giro | - | (111.043) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL (A) | (607.280) | (111.043) | - | - | - | (88.698) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 13. Receita Operacional | - | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 |
| 14. Receita Não-Operacional | - | - | - | - | - | 8.869 | - | - | - | - |
| 15. Custo Total (Depreciação, Amortização e Exaustão) | - | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 |
| 16. Lucro antes Imp. Renda | - | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 288.947 | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 280.078 |
| 17. Encargos de Capital | - | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 |
| 18. Renda Tributável | - | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 195.003 | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 186.134 |
| 19. Imposto de Renda (35%) | - | 65.147 | 65.147 | 65.147 | 65.147 | 65.147 | 68.251 | 65.147 | 65.147 | 65.147 |
| 20. Lucro após Imp. Renda | - | 214.931 | 214.931 | 214.931 | 214.931 | 223.800 | 211.827 | 214.931 | 214.931 | 214.931 |
| FLUXO DE CAIXA | (607.280) | 103.888 | 214.931 | 214.931 | 214.931 | 135.102 | 211.827 | 214.931 | 214.931 | 214.931 |

FLUXO GERAL DO PROGRAMA PEGMATITOS (cont.)

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 11º ANO | 12º ANO | 13º ANO | 14º ANO | 15º ANO | 16º ANO | 17º ANO | 18º ANO | 19º ANO | 20º ANO |
|---|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas e Equipamentos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Serviços Gerais (Utilidades) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Veículos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Móveis e Utensílios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. Oficina Mecânica | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Pré-Operação | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. Contingências | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. Substituições | (415.341) | - | - | - | - | (88.698) | - | - | - | - |
| 12. Capital de Giro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL (A) | (415.341) | - | - | - | - | (88.698) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 13. Receita Operacional | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 | 1.276.971 |
| 14. Receita Não-Operacional | 41.534 | - | - | - | - | 8.869 | - | - | - | - |
| 15. Custo Total (Depreciação, Amortização e Exaustão) | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 | 996.893 |
| 16. Lucro antes Imp. Renda | 321.612 | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 288.947 | 280.078 | 280.078 | 280.078 | 280.078 |
| 17. Encargos de Capital | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 | 93.944 |
| 18. Renda Tributável | 227.668 | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 195.003 | 186.134 | 186.134 | 186.134 | 186.134 |
| 19. Imposto de Renda (35%) | 65.147 | 79.684 | 65.147 | 65.147 | 65.147 | 65.147 | 68.251 | 65.147 | 65.147 | 65.147 |
| 20. Lucro após Imp. Renda | 256.465 | 200.394 | 214.931 | 214.931 | 214.931 | 223.800 | 211.827 | 214.931 | 214.931 | 214.931 |
| FLUXO DE CAIXA | (158.876) | 200.394 | 214.931 | 214.931 | 214.931 | 135.102 | 211.827 | 214.931 | 214.931 | 214.931 |

TIR = 28,37%

Sumário

| | |
|--|----|
| SÍNTESE | 5 |
| INTRODUÇÃO | 11 |
| 1. Histórico | 13 |
| 2. Aspectos Sócio-Econômicos | 16 |
| 3. Objetivos | 20 |
| 4. Justificativas | 21 |
| 5. Localização | 22 |
| ESTRATÉGIA OPERACIONAL | 25 |
| 1. Centrais Reguladoras | 27 |
| 1.1. Introdução, 27 | |
| 1.2. Central Reguladora de Governador Valadares, 27 | |
| 2. Pequenas e Médias Empresas de Mineração | 29 |
| 3. Escritório de Apoio, Assistência Empresarial e Técnica. 31 | |
| 3.1. Introdução, 31 | |
| 3.2. Assistência da METAMIG, 31 | |
| . Empresarial e técnica | |
| 4. Unidades de Beneficiamento | 33 |
| 4.1. Introdução, 33 | |
| 4.2. Objetivos, 33 | |
| 4.3. Beneficiamento de Feldspato, 34 | |
| . Especificações do mercado, controle de qualidade, moagem | |
| 4.4. Beneficiamento de Mica, 36 | |
| . Operacionalização, moagem | |
| 4.5. Beneficiamento de Caulim, 37 | |
| . Introdução, processo de beneficiamento | |
| 5. Empresas de Arrendamento de Equipamentos | 40 |
| 6. Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais Preciosos de Minas Gerais | 42 |
| 7. Convênio Caixa Econômica do Estado de Minas Gerais e Metais de Minas Gerais S/A | 43 |
| 8. Reconhecimento e Cadastramento de Pegmatitos | 45 |

| | |
|--|----|
| MINERAIS PEGMATÍTICOS | 47 |
| 1. Introdução | 49 |
| 2. Feldspato | 50 |
| - Introdução, usos, beneficiamento, mercado | |
| 3. Berilo | 52 |
| - (idem) | |
| 4. Columbita-Tantalita | 55 |
| - (idem) | |
| 5. Minerais de Lítio | 58 |
| - (idem) | |
| 6. Mica | 61 |
| - (idem) | |
| 7. Cassiterita | 65 |
| - (idem) | |
| 8. Caulim | 68 |
| - (idem) | |
| 9. Quartzo | 72 |
| - (idem) | |
| 10. Pedras Coradas | 75 |
| - Introdução, potencial e produção de pedras corada, mercado. | |
| 11. Pedras Ornamentais | 79 |
| - Introdução, 79 | |
| - Usos, 79 | |
| - Desenvolvimento dos trabalhos, 79 | |
| Caracterização dos corpos, 80 | |
| Lavra, 80 | |
| Beneficiamento, 82 | |
| Comercialização, 82 | |
| FLUXO DE CAIXA | 83 |
| 1. Central Reguladora, 85 | |
| 2. Moagem de Feldspato, 86 | |
| 3. Beneficiamento de Mica, 87 | |
| 4. Empresas de Mineração, 88 | |
| 5. Lavra de Granito, 89 | |
| 6. Empresa de Arrendamento de Equipamentos, 90 | |
| CONCLUSÃO E VANTAGENS | 91 |

Introdução

1. Histórico
 2. Aspectos Sócio-econômicos
 3. Objetivos
 4. Justificativas
 5. Localização
-

1. Histórico

O Programa Pegmatitos foi implantado pela METAMIG em 1972, tendo em vista a necessidade de se promover o estudo sistemático e regional das reservas minerais da Província Pegmatítica Oriental do Brasil no Estado de Minas Gerais.

A pesquisa geológica regional de pegmatitos teve início com o mapeamento da região de Galiléia - Mendes Pimentel, onde foram cadastrados 133 corpos. Destes, alguns foram objeto de pesquisa de detalhe, chegando-se à cubagem de 393.000 t de pegmatito.

Uma lavra experimental forneceu 300 t de feldspato e 5 t de mica. O feldspato foi utilizado para testes industriais em cerâmica e vidro e a mica foi deslocada e beneficiada para controle de qualidade e de produção.

Entre Aimorês e Itambacuri foi realizado um reconhecimento e cadastramento de pegmatitos. Foram descritos os setenta e cinco principais corpos, o que permitiu uma estimativa das reservas e da produção.

Após definida a sistemática de pesquisa, obtida a compreensão dos principais problemas para o aproveitamento dos minerais pegmatíticos, conhecidas as potencialidades da Província e do mercado consumidor, a METAMIG está desenvolvendo um programa integrado, que procura disciplinar e fomentar a exploração de pegmatitos de maneira racional, aproveitando integralmente todos os bens minerais. Para atingir esta meta, o Programa propõe-se a

operar conforme sinteticamente é mostrado no Fluxograma 01. A seguir, são apresentados os detalhes dos principais tópicos.

- Centrais Reguladoras

Os produtos pegmatíticos (Feldspato, Mica, Berilo, Caulim, Columbita-Tantalita, minerais de Lítio, etc.) terão garantia de compra dentro dos preços de mercado.

- Empresas de Mineração

Empresas de Mineração serão constituídas através da associação da METAMIG, Prefeituras Municipais, empresários locais e/ou garimpeiros, para explorar de modo sistemático os pegmatitos, com o aproveitamento integral dos minerais produzidos. A participação da METAMIG será através da transferência de "know-how" em pesquisa e lavra, de equipamentos para a exploração e fornecimento de orientação empresarial.

- Unidades de Beneficiamento

As Unidades de Beneficiamento destinam-se a produzir feldspato, mica e caulim, para atender às indústrias de vidro, cerâmica, eletrônica e outras, que utilizam estes minerais como matéria-prima. O feldspato será comercializado sob forma de brita e moído, a mica em placas e moída e o caulim beneficiado a 325 mesh e alvura 85%.

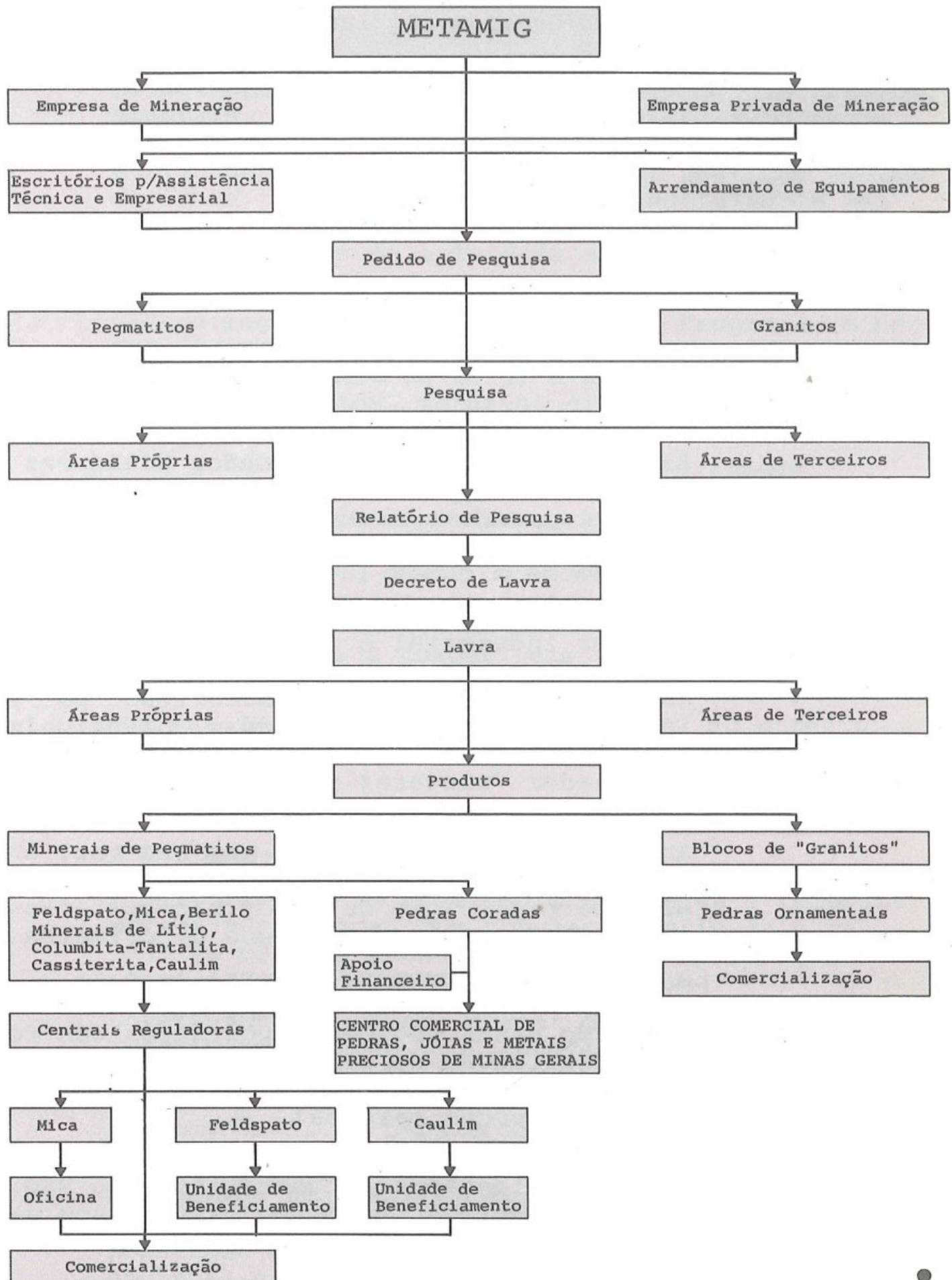
- Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais Preciosos de Minas Gerais

As pedras coradas produzidas pela exploração dos pegmatitos serão, depois de lapidadas, preferencialmente canalizadas para o Centro Comercial, para que sejam comercializadas e/ou transformadas em jóias. O Centro procurará transformar Minas Gerais em pólo de lapidação e comércio de pedras, uma vez que o Estado é um dos maiores produtores de gemas do país.

- Empresas de Arrendamento de Equipamentos

A carência de recursos dos garimpeiros e das empresas que atuam na região, tem impossibilitado que as lavras aumentem sua produtividade. As Empresas de Arrendamento colocarão à disposição do minerador equipamentos, recebendo a devida remuneração em moeda corrente ou o valor correspondente em bens minerais lavrados.

Fluxograma 01
PROGRAMA PEGMATITOS



2. Aspectos Sócio-econômicos

2.1. Sistema Produtivo

As microrregiões de Governador Valadares e Teófilo Otoni são substancialmente voltadas para o setor primário, onde aparece a importância econômica da bovinocultura e do extrativismo vegetal e mineral ao lado de algumas lavouras, principalmente de café.

O setor industrial é também incipiente, não possuindo nenhuma expressividade a nível da produção industrial no Estado, caracterizado por pequenas indústrias caseiras dedicadas, principalmente, ao beneficiamento de produtos alimentícios. Apenas Governador Valadares possui unidades industriais de maior porte e com relativa diversificação.

As atividades comerciais, por sua vez, à exceção de Governador Valadares, que funciona como centro de comercialização de gado, são voltadas essencialmente para o consumo local de bens de primeira necessidade.

A atividade extrativa mineral se baseia, fundamentalmente, no garimpo de pedras coradas, tornando essas regiões importantes centros de comercialização de gemas do Estado. Entretanto, a reversão dos benefícios desta atividade ocorre de forma apenas marginal.

Em grande parte, as atividades de maior rentabilidade como a lapidação e a comercialização são localizadas fora das regiões, ou mesmo os recursos gerados por tal atividade nas regiões são aplicados ou investidos fora delas.

Atualmente, os benefícios capitalizados à região em

decorrência de tal atividade resumem-se, de certa forma, quase exclusivamente na absorção de pequena parcela da força de trabalho local. Podemos ainda salientar que a remuneração dessa atividade é atualmente bastante reduzida e o impacto econômico a nível regional pouco significativo.

Justifica-se o Programa Pegmatitos pela necessidade de melhorar as condições de exploração das reservas minerais, comprovadamente existentes, decorrendo daí benefícios à população que vive dessas atividades. Esses benefícios serão sentidos ao longo dos anos, tendo-se em vista a potencialidade das reservas aí existentes e pelas próprias características da atividade mineira.

Cabe discutir os efeitos que poderão se irradiar para a região com a implantação do Programa. Ainda que se reconheça a geração de renda para a região, a absorção de mão-de-obra, a melhoria das condições de vida, torna-se difícil, no momento, avaliar o impacto decorrente.

Isso porque o Programa apresenta atividades diversificadas, abrangendo desde a produção até a exportação. Além desse fato, a total implantação será no decorrer de três anos e os efeitos só serão sentidos a partir do pleno funcionamento, devido ao encadeamento de todo o processo. Pois, envolve aprimoramento da produção, comercialização a preços justos e compatíveis com o mercado externo, beneficiamento e exportação.

Por ser um programa mineral inédito, só a médio prazo poder-se-á mensurar os impactos e benefícios oriundos.

2.2. Caracterização da População

A microrregião de Governador Valadares é composta por 38 municípios, com população estimada para 1975 de 688.205 pessoas, sendo que 53,8% dessa população localizam-se na área urbana.

Governador Valadares, apesar de ser uma cidade relativamente nova, foi favorecida pela sua localização estratégica de entrocamento viário (BR 116 e BR 381). Esta era uma região com predominância de população rural que vem aos poucos sofrendo um processo de urbanização.

Fazendo-se uma análise das taxas anuais de crescimento da população, verifica-se que a população rural cresce a uma taxa negativa, enquanto a população urbana cresce a taxas elevadas superando as do próprio Estado.

A microrregião de Teófilo Otoni compõe-se atualmente de 28 municípios, com população estimada

para 1975 de 663.671 pessoas. Esta região tem se caracterizado pela absoluta predominância de centros urbanos com menos de 10.000 habitantes, dotados de precária infra-estrutura social e oferta de serviços.

Como a maior parte da população está vinculada ao setor primário e como a atividade predominante é a pecuária extensiva que, como se sabe, emprega pouca mão-de-obra, é de se supor que uma substancial parcela dessa população vive a nível de autoconsumo e subsistência, dada a pobreza existente na região. Este fato justifica, também, a perda de população que emigra em busca de melhores condições de vida. Com isso, há inchamento das áreas periféricas urbanas, com a presença de inúmeras favelas que exigem um pronto atendimento de suas necessidades, trazendo, conseqüentemente, problemas insolúveis para as carentes prefeituras.

O Programa Pegmatitos consegue evitar parte desse êxodo, bem como criar melhores condições de vida, voltando-se para a extração mineral, hoje, uma atividade realizada por garimpeiros que não possuem nem a garantia dos rendimentos mínimos necessários à sua sobrevivência. Segundo informações do Sindicato dos Garimpeiros - escritório de Governador Valadares - trabalham na região cerca de 7.000 garimpeiros, cuja remuneração média gira em torno de 50% do salário mínimo mensal. Historicamente, as possibilidades de um garimpeiro sair dessa faixa de pobreza é remota e expressa pelo índice de 0,003%.

Deve-se também considerar que a maior parte de tais atividades transcorre de forma não-regulamentada. Assim, a maioria dos garimpeiros em atividade e as lavras em operação não se encontram legalmente registrados. Também, a maior parte das atividades de lapidação e comércio de gemas transcorre por caminhos não-tradicionais, fugindo ao controle dos órgãos de coordenação e estatísticas da produção mineral.

Nessas condições, os impostos gerados em decorrência de tais atividades é reduzido e, em conseqüência, a parcela do IUM revertida aos municípios das regiões é pouco expressiva.

Nota-se, nessa região, que a relação valor bruto da produção e população total é, aproximadamente, 40% do total do Estado, mostrando claramente o quanto é mal remunerada, haja vista que o percentual de mão-de-obra ocupada mantém as mesmas proporções do Estado.

Outro ponto que se deve ressaltar é o nível de industrialização, em comparação com o Estado. É praticamente resistente se observarmos o valor da transformação industrial.

| Indicadores | Microrregião | | Estado |
|---|--------------|---------|------------|
| | T.O. | G.V. | |
| 1. Superfície (Km ²) | 33.464 | 20.399 | 582.586 |
| 2. População total (estimativa 1970)* | 628.579 | 669.943 | 11.497.574 |
| 3. População ocupada (hab./1970) | 95.735 | 187.200 | 2.273.408 |
| Valores em Cr\$ 1.000,00 | | | |
| 4. Valor dos Bens - Setor Agropecuário** | 1.115.054 | - | 19.082.767 |
| 5. Valor bruto da Produção | 236.833 | 275.178 | 12.898.349 |
| 6. Valor da Produção Agropecuária | 125.664 | 137.539 | 2.998.810 |
| 7. Valor da Transformação Industrial | 38.545 | 40.739 | 3.864.796 |
| 8. Valor da Produção de Comércio e Serviços | 15.055 | 379.838 | 953.387 |

Fonte: IBGE - Censos Demográfico, Agropecuário, Industrial e de Serviços
Estado de Minas Gerais - 1970

* Considera-se pessoal ocupado, as pessoas com atividade em estabelecimentos em 31.12.70, em regime de tempo integral ou parcial, inclusive proprietários ou sócios, ou pessoas em férias ou afastadas por período não-superior a 30 dias e membros não-remunerados da família com atividade no estabelecimento.

** Inclui-se o valor das terras, prédios residenciais e para fins sociais, instalações e outras benfeitorias, máquinas e equipamentos, animais de criação e de trabalho, culturas permanentes e matas plantadas, veículos e outros meios de transporte.

3. Objetivos

- Promoção do desenvolvimento social e econômico da região, procurando associar garimpeiros e empresários locais para formarem pequenas e médias empresas de exploração mineral, aproveitando a mão-de-obra ociosa local;
- criar Centrais Reguladoras para fomentar a exploração sistemática e garantir a colocação do produto;
- estabelecimento de parâmetros técnicos e econômicos que sirvam de suporte à penetração da iniciativa privada na região, para a transformação da matéria-prima em bens industrializados;
- regularização do mercado de minerais pegmatíticos, principalmente materiais cerâmicos, através da montagem de plantas de beneficiamento;
- fomento à produção de pedras coradas;
- aprimoramento das técnicas de lavra para o aproveitamento integral dos corpos pegmatíticos;
- aproveitamento do potencial de rochas na faixa leste, como pedras ornamentais na construção civil. ●

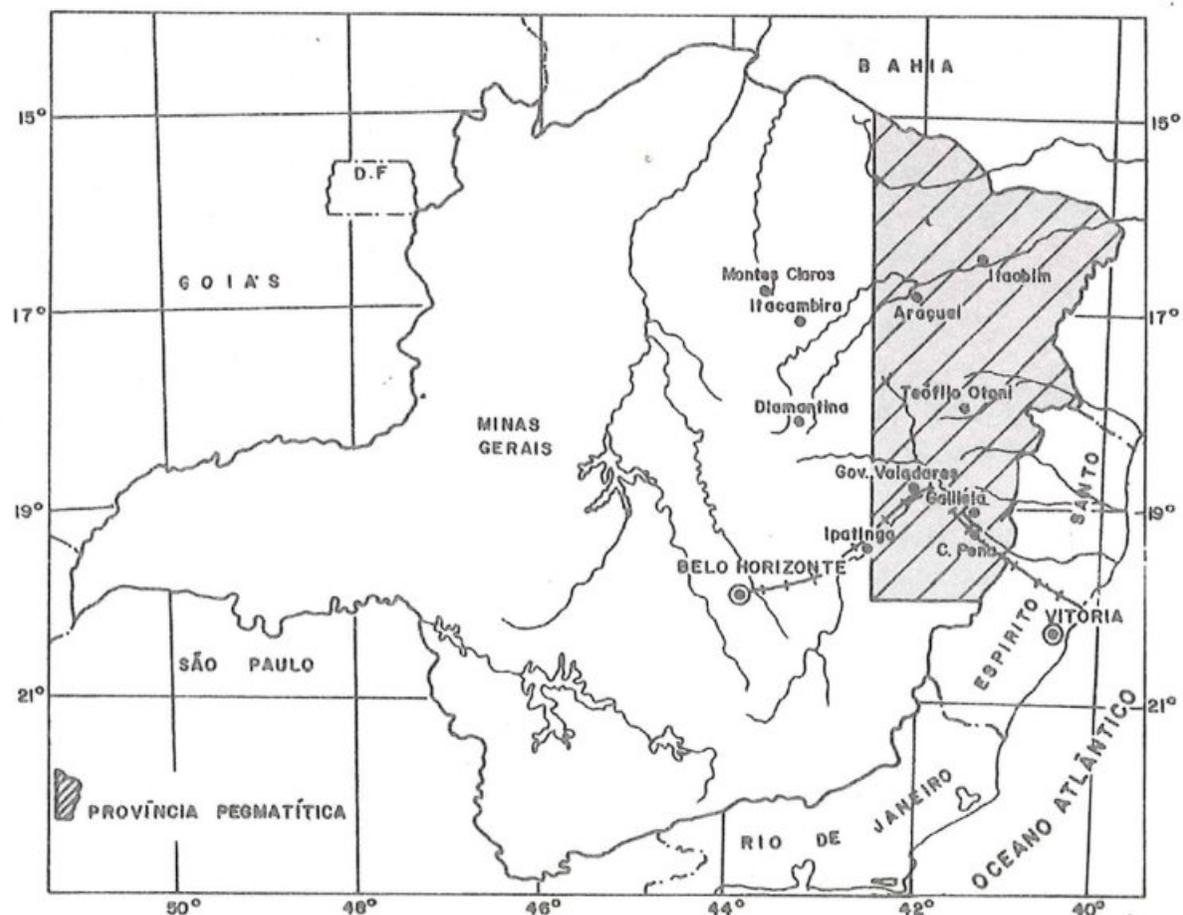
4. Justificativas

- A Província Oriental Brasileira possui grande potencial para minerais industriais e pedras coradas, além de pedras ornamentais para construção civil;
- várias tentativas de industrialização dos minerais pegmatíticos não surtiram efeito, apesar da disponibilidade dos referidos minerais (berilo, petalita, mica, etc.) devido a problemas relativos à tecnologia e, principalmente, regularidade da produção;
- atualmente, a exploração de tais bens é feita de maneira rudimentar e predatória, devido à falta de "know-how" no tocante a métodos de lavra, beneficiamento e comercialização, sendo os garimpos dirigidos à produção de pedras coradas, na sua grande maioria;
- a falta de orientação e tradição na exploração sistemática e racional da referida Província Mineral limita uma expansão do mercado comprador, reprimindo, assim, a demanda. ●

5. Localização

A área de atuação do Programa será a região Leste do Estado de Minas Gerais, principalmente nas bacias dos rios Jequitinhonha, Mucuri e Doce. Os limites geográficos são aproximadamente os seguintes:

- Ao Sul - latitude 20° S
- A Oeste - longitude $42^{\circ} 30'$ WG
- A Leste - divisa com o Estado do Espírito Santo
- A Norte - divisa com o Estado da Bahia



As cidades de Governador Valadares e Teófilo Otoni, por serem tradicionais centros comerciais, pela infra-estrutura e pela concentração de mão-de-obra, serão sedes das empresas a serem constituídas, tanto de produção como de beneficiamento e comercialização.

Estratégia Operacional

1. Centrais Reguladoras
 2. Pequenas e Médias Empresas de Mineração
 3. Escritório de Apoio, Assistência Empresarial e Técnica
 4. Unidades de Beneficiamento
 5. Empresas de Arrendamento de Equipamentos
 6. Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais de Minas Gerais
 7. Convênio MINASCAIXA e METAMIG S/A.
 8. Reconhecimento e Cadastramento de Pegmatitos
-

1. Centrais Reguladoras

1.1. Introdução

Em Teófilo Otoni e Governador Valadares, que são os principais centros comerciais da Província Pegmatítica, serão instaladas Centrais Reguladoras com a finalidade de dar garantias de compra ao produtor dos bens minerais e permitir que as empresas de beneficiamento recebam os materiais com características físicas e químicas constantes.

As Centrais Reguladoras terão participação decisiva na produção e transformação, uma vez que irão permitir que o sistema de produção, que atualmente é instável, seja transformado em constante, permitindo a recuperação de todos os minerais. A produção constante permitirá que indústrias de transformação se estabeleçam na área, aproveitando a mão-de-obra existente, trazendo melhorias para essas regiões carentes.

1.2. Central reguladora de Governador Valadares

A primeira Central Reguladora será instalada em Governador Valadares, por ser esta cidade um tradicional centro comercial de minérios e por estar bem localizada quanto ao setor de transporte e apoio.

Inicialmente, comprará todos os bens minerais industriais até que sejam criados e bem definidos os centros de produção, para então, entrar em

operação a Central de Teófilo Otoni que atenderá os vales dos rios Mucuri e Jequitinhonha. A compra será efetuada na "boca da mina" ou posto na própria Central, segundo as cotações do mercado local.

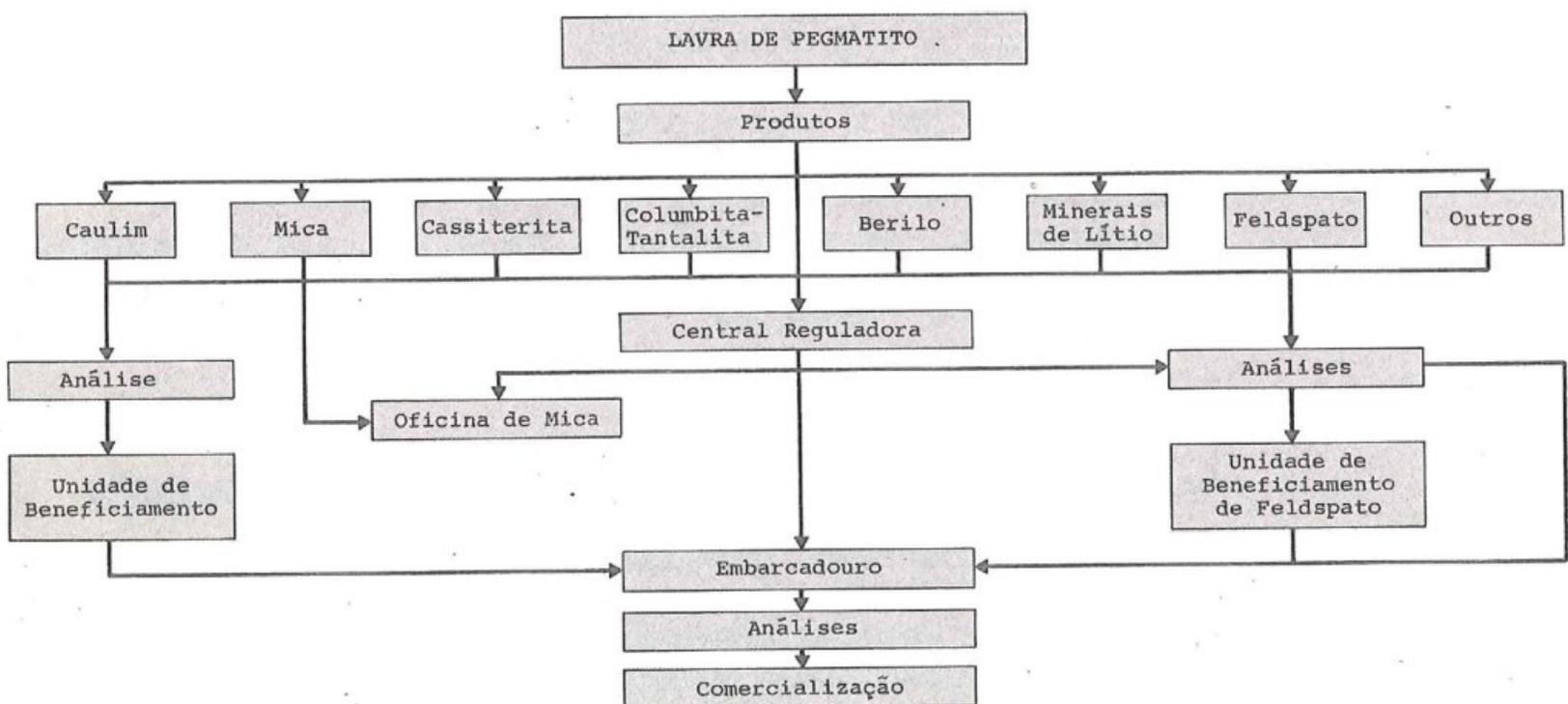
Todo o material adquirido das lavras será analisado química e fisicamente, de acordo com a espécie, para que se tenha materiais com características específicas, possibilitando atingir a fração ideal peso-teor.

Inicialmente, a Central formará estoques até atingir quantidades que ofereçam condições para atender o mercado de forma constante tanto em qualidade como em quantidade.

A partir desta Central serão visitados e cadastrados os produtores, para ser fornecida Assistência Técnica e Empresarial e para estabelecer novos Distritos Produtores, com reais possibilidades de um aumento gradual da produção.

No Fluxograma 02 pode-se observar quais os minerais que terão garantia de compra e o desenvolvimento da produção. Notar que as Unidades de Beneficiamento tanto da mica como de feldspato, estão ligadas às Centrais Reguladoras, porém, tão logo entrem em operação, serão abastecidas diretamente pelos produtores.

Fluxograma 02 - PRODUÇÃO DE PEGMATITO



2. Pequenas e Médias Empresas de Mineração

A falta de vocação mineira e a escassez de recursos tem feito com que um grande número de ocorrências minerais sejam estudadas e/ou trabalhadas e, em seguida, abandonadas sem qualquer determinação quantitativa e qualificativa. Muitas lavras são iniciadas e suspensas ou nem mesmo iniciadas, na maioria das vezes, por motivo de ordem financeira, falta de mercado, de infra-estrutura e de um conhecimento tecnológico apropriado.

Geralmente, as áreas de mineração se situam em regiões carentes, onde a atividade mineral é praticamente uma das poucas alternativas de desenvolvimento.

A criação de Empresas de Mineração, além de aumentar a produção e o comércio de minerais industriais e pedras coradas, fomentará a extração sistemática dos depósitos, eliminando a perspectiva imediatista e predatória. O aumento de produção e sua continuidade permitirá que empresas de transformação se instalem nessas regiões, com o aproveitamento da mão-de-obra ociosa, gerando riquezas efetivas com inúmeros benefícios sócio-econômicos.

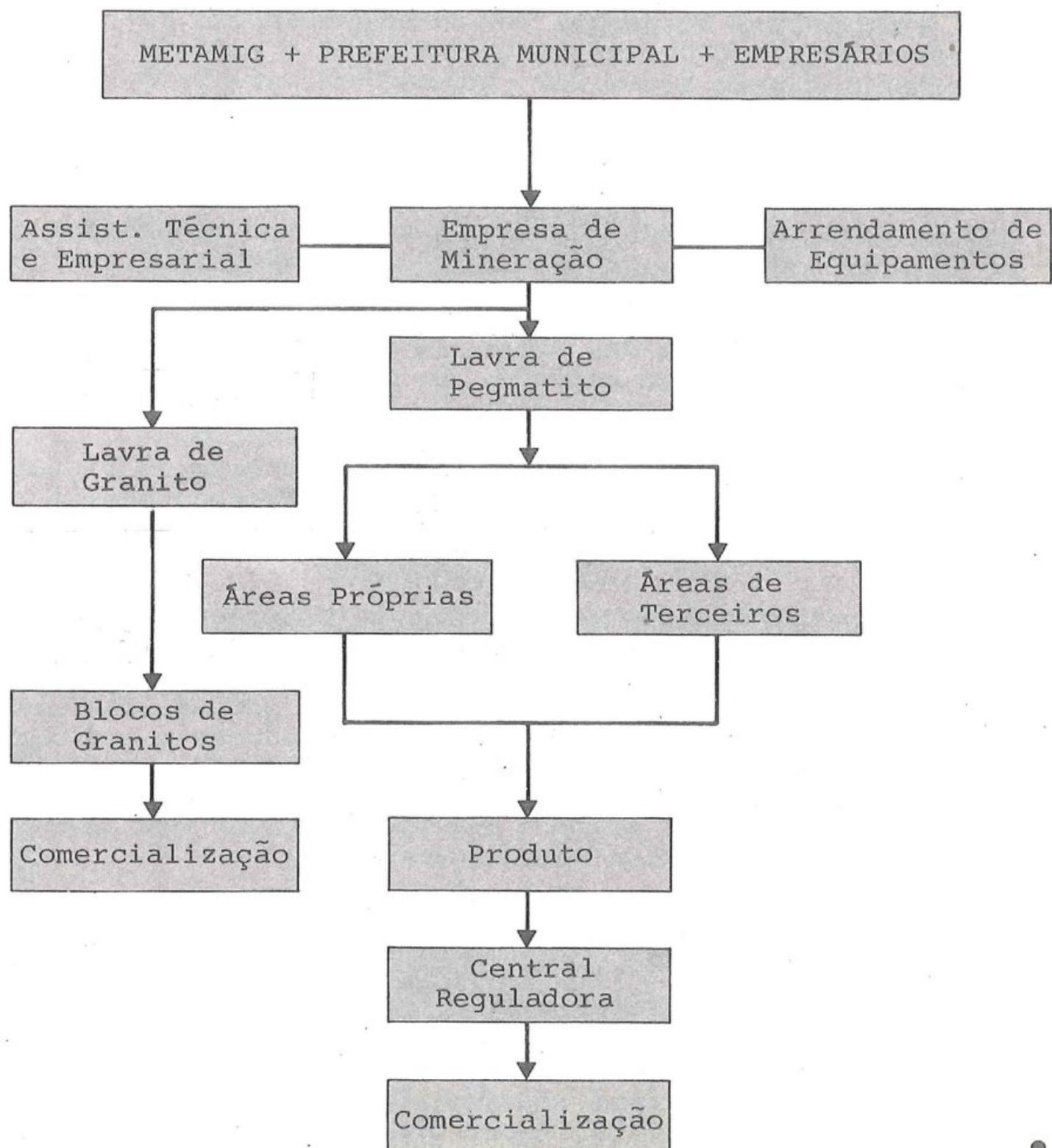
Empresas de Mineração serão constituídas em Governador Valadares e Teófilo Otoni através da associação da METAMIG, Prefeitura Municipal, garimpeiros e empresários locais. A participação da METAMIG será através do aporte técnico e econômico.

As Empresas atuarão em áreas próprias ou outorgadas a terceiros, sendo que neste caso pagarão ao titular

dos direitos minerários uma percentagem sobre o valor líquido calculado na "boca da mina". Toda a produção de substâncias minerais das empresas, sejam as por ela própria extraídas ou adquiridas de terceiros, será vendida aos preços correntes no mercado, assegurando-se às Centrais Reguladoras ou às Unidades de Beneficiamento a sua aquisição.

No Fluxograma 03 pode-se observar a operação de cada Empresa de Mineração desde a lavra até a Central Reguladora.

Fluxograma 03
EMPRESAS DE MINERAÇÃO A SEREM CONSTITUIDAS



3. Escritório de Apoio, Assistência Empresarial e Técnica

3.1. Introdução

Os Escritórios de Apoio serão instalados em vários centros de produção de pegmatitos e visam dar assistência técnica e empresarial a todos os mineradores que atuam na Província Pegmatítica.

Apesar do sistema atual de exploração do pegmatito ser pouco eficiente, o garimpeiro é o responsável pela maior parcela da produção, sendo necessário promover melhores condições de trabalho e aproveitamento dos bens minerais por ele abandonados no próprio local de trabalho. Esse não-aproveitamento se deve à inexistência de infraestrutura, de comercialização constante e de assistência técnica e financeira.

3.2. Assistência da METAMIG

Empresarial

Devido às empresas serem de pequeno porte e pela baixa disponibilidade de administradores com experiências em mineração, a METAMIG dará apoio empresarial às empresas que atuam no setor.

Principais pontos a serem observados:

- Estrutura Gerencial
- Balanços

- Contabilidade e Custos
- Capital de Giro
- Pessoal
- Controle de Estoques
- Produção
- Armazenamento
- Comercialização
- Financiamentos

Técnica

Devido à carência de recursos, as empresas que atuam na região não exploram de maneira sistemática, fazendo apenas trabalhos preliminares, que não permitem a elaboração de um plano de lavra. Este fato impede o conhecimento exato das reservas e faz com que o pegmatito seja lavrado apenas nas zonas promissoras de pedras coradas, sendo abandonados posteriormente. Como consequência desse sistema operacional, o aproveitamento posterior de pegmatito torna-se mais difícil e oneroso, às vezes inviável.

Os trabalhos de pesquisa visam o planejamento de uma lavra sistemática, provando uma reserva que dê garantias ao investimento, com extração total do pegmatito. A metodologia de trabalho será a desenvolvida pela METAMIG em trabalhos anteriores, com aproveitamento de todas as informações, minimizando os custos de operação.

Será fornecida assistência técnica às lavras desde o desenvolvimento de mina até recuperação dos materiais finos resultantes do desmonte do pegmatito. Os trabalhos terão sempre como objetivo o aproveitamento integral do corpo, sem dirigir a lavra para um determinado mineral, como geralmente ocorre no garimpo de pedra corada. ●

4. Unidades de Beneficiamento

4.1. Introdução

O Estado sempre se destacou como o grande fornecedor de matéria-prima "in natura", não beneficiando 10% da produção pegmatítica, permitindo a evasão de divisas para outros estados industriais, além dos benefícios sociais decorrentes.

A industrialização e conseqüente comercialização significa importante fator dinamizador da economia, cujos reflexos serão sentidos através do aumento das receitas regionais, criação de oportunidades de emprego e utilização da mão-de-obra semi-especializada existente.

A princípio, três unidades de moagem de feldspato, uma oficina de deslocamento e moagem de mica e uma lavagem de caulim, constituem as unidades de beneficiamento de produtos pegmatíticos a serem instaladas na área de Governador Valadares e Teófilo Otoni. Esta cidade apresenta as melhores condições de infra-estrutura, mão-de-obra e convergência de produção, pois, são de longa data os tradicionais centros comerciais da região pegmatítica.

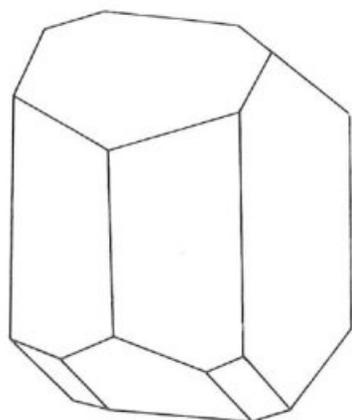
4.2. Objetivos

- Produzir feldspato britado ($< 3/4''$) e moído (< 28 mesh);

- produção de mica beneficiada em placas e moída;
- produção de caulim lavado, 325 mesh e alvura GE > 84%;
- maior aproveitamento dos bens minerais produzidos em lavras sistemáticas;
- fornecimento de material com características físicas e químicas constantes;
- permitir a instalação de unidades de transformação na região, aproveitando a matéria-prima existente;
- aproveitamento da mão-de-obra, agregando serviços ao produto destinado a outros estados.

4.3. Beneficiamento de Feldspato

Especificações do Mercado



Feldspato potássio

O feldspato é vendido em pedaços, geralmente variando de 5 a 15 cm, ou moído (abaixo de 28 mesh), para facilitar o preparo das pastas cerâmicas.

A indústria cerâmica de porcelana e de azulejo branco exige feldspato com pequenas quantidades de ferro (menos de 0,2%), pouco quartzo (menos de 10%) e ponto de fusão de 1.200º C.

Os feldspatos usados industrialmente têm geralmente a seguinte composição: SiO₂, 65 a 70%; Al₂O₃, 15 a 19%; Fe₂O₃, 0,05 a 0,10%; K₂O, 8 a 12%; Na₂O, 3 a 5%; CaO menos de 1%. O feldspato de primeira qualidade deve conter menos que 0,1% de ferro.

Mais comumente, os tipos comerciais são caracterizados pela composição química como:

- Feldspato potássico
- Feldspato sódico
- Feldspato calco-sódico
- Feldspato cálcico

Controle de Qualidade

O controle de qualidade será feito inicialmente na "boca da mina", através de análises químicas do minério desmontado e, também, através de uma seleção manual dos blocos, com o auxílio de peneiras fixas inclinadas.

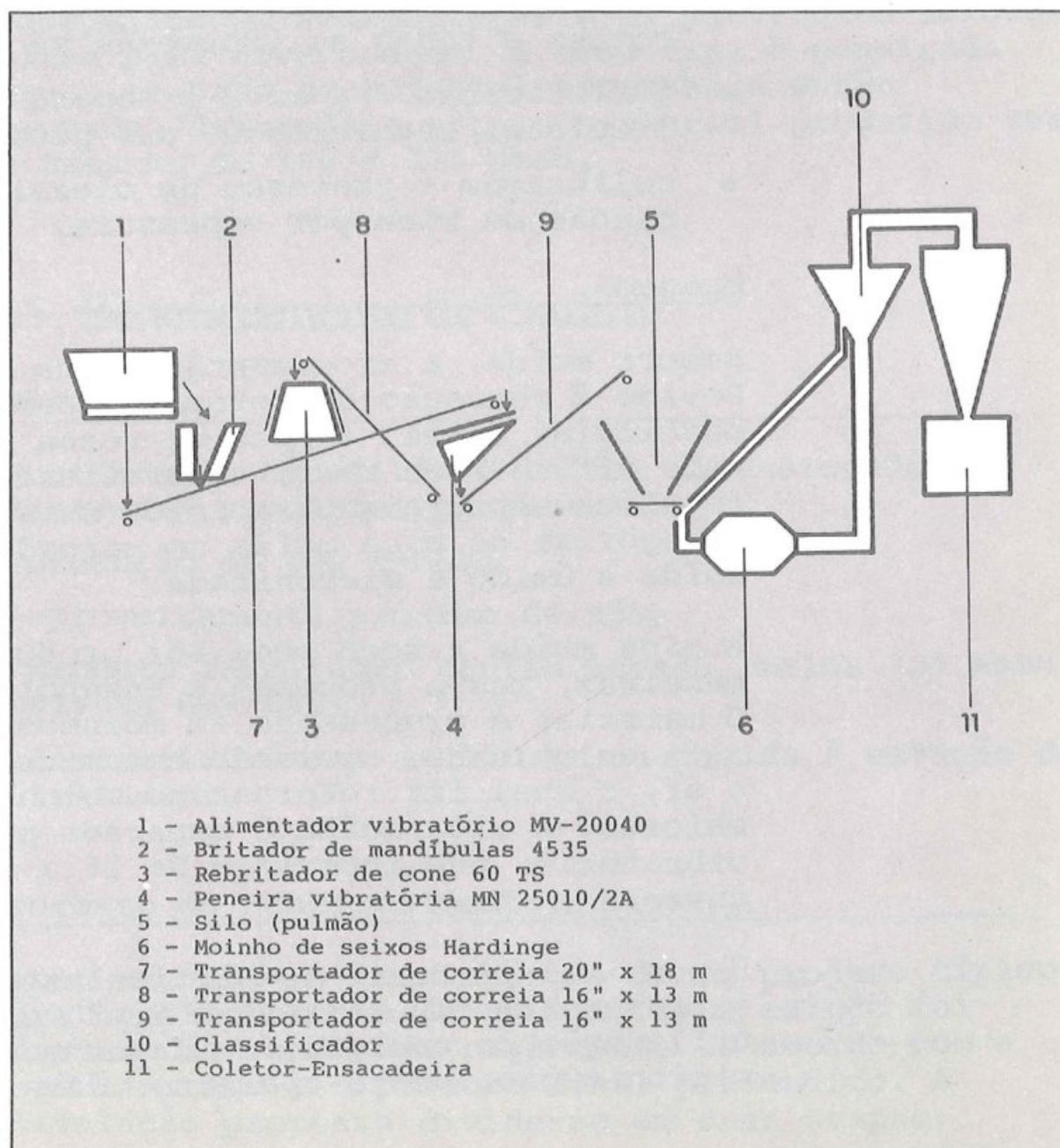
O produto final da usina de beneficiamento também

será analisado química e granulometricamente, de forma periódica, para manter a qualidade da produção dentro das especificações do mercado.

Moagem

O material recebido na unidade de moagem tem tamanho variado, sendo necessário uma primeira britagem para reduzir a fragmentos menores que 3 1/2 ". Após, é rebitado e reduzido a 3/4" e depositado em um silo de concreto tipo "Pulmão", que alimentará o moinho através do alimentador de gaveta ou de correia. O moinho será revestido com placas de sílex, sendo a moagem feita com seixos do próprio produto (moagem autógena) ou de sílex. A classificação granulométrica do material será a ar, sendo o produto depositado num coletor para ensacamento (fluxograma 04).

Fluxograma 04 MOAGEM DE FELDSPATO



4.4. Beneficiamento de Mica

Operacionalização

Os pegmatitos contêm cerca de 2% de mica, podendo estar disseminada no corpo e/ou concentrada em zonas de parede e intermediárias. Havendo aproveitamento integral dos pegmatitos a mica será o terceiro em volume, o que permitirá a instalação de uma unidade de beneficiamento, que terá o seguinte fluxo:

- cata manual na lavra;
- cata, em peneiras, da mica mais fina;
- "deslixamento"-separação dos blocos das impurezas;
- deslocamento dos blocos - transformando em placas de 1 cm de espessura, sendo retiradas as principais impurezas;
- passamento - processo no qual a placa sofre dois cortes, ficando com forma retangular;
- beneficiamento - placa sofre quatro ou mais cortes e todas as impurezas são retiradas;
- qualificação - a mica é separada segundo sua limpidez, regularidade das placas, tamanho e cor;
- calibragem - processo de classificação das placas de mica por espessura.

Moagem

Embora moída, a mica mantém a sua estrutura laminar. Devido à retenção das propriedades mecânicas em partículas finas, a mica se torna um dos minerais mais difíceis de moer, necessitando a utilização de técnicas especiais para isto. Existem três categorias de mica moída no mercado: moída a seco, moída a úmido e micronizada.

A mica moída a seco pode ser produzida de várias maneiras, mas o processo é essencialmente simples. O material é processado em moinhos de martelo de alta velocidade, operando em circuito com separador a ar, o qual faz retornar ao moinho as partículas maiores. A mica moída é separada por peneiras vibratórias num intervalo de 16 a 100 mesh e ensacada.

É possível produzir-se partículas de mica extremamente finas (abaixo de 30 micra) pela utilização de energia fluida ou moagem por micronização. Neste aparelho, duas correntes

opostas de vapor superaquecido, sob alta pressão, são dirigidas ao interior da câmara de micronização. Um circuito de mica moída alimenta o moinho com partículas de 25 mesh, no qual é moída por atrito mútuo, causado por múltiplos impactos a alta velocidade. O material é classificado a ar e as partículas maiores voltam à câmara de micronização.

A moagem por via úmida envolve um processo mais complexo. A moagem a seco deixa as superfícies da mica ásperas e as lâminas das partículas se tornam irregulares, enquanto que a moagem a úmido elimina esses problemas sem destruir a estrutura planar. Um tipo empregado possui as superfícies de moagem feitas de madeira, a fim de não abrasar as faces das partículas. O moinho consiste de um tanque de aço forrado com blocos de madeira. Os rolos de moagem, também de madeira, são pesados e giram a baixa velocidade. A mica pré-moída é colocada no moinho em forma de flocos, sendo adicionado água para constituir uma massa pegajosa. Quando a moagem estiver completa, após 6 a 8 horas, dependendo do material a ser moído e do tamanho desejado, a mica é despejada em sedimentação e as partículas maiores voltam para nova moagem. A mica fina é peneirada para a remoção de material estranho e então adensada, filtrada e seca. O material produzido tem um tamanho de 160 a 325 mesh.

4.5. Beneficiamento de Caulim

Introdução

A unidade de beneficiamento foi dimensionada a partir dos seguintes parâmetros:

- produção de 400 t/mês;
- aproveitamento próximo de 45%;
- produto final será caulim lavado, malha 325 mesh, alvura GE > 84%;
- distância máxima de 150 km da jazida à estação de tratamento.

Processo de Beneficiamento

Tendo em vista a inexistência de um projeto típico para beneficiamento de caulim, este estudo foi adaptado às condições regionais, de acordo com a matéria-prima e o produto final pretendido. A instalação proposta divide-se em duas etapas:

- Tratamento por via úmida

A desagregação do material será feita por um lavador convencional e após é conduzido a um circuito de peneiras e ciclones classificadores (série, paralelo).

O material classificado na peneira adequada (podendo ir de 200 mesh até 325 mesh dependendo da aplicação) vai, por gravidade, para os tanques de lavagem e decantação, totalmente revestidos por azulejos e com descarga pelo fundo. Em instalações de maior capacidade pode-se usar espessadores.

Dos tanques, o material será bombeado para filtros-prensa, utilizando lonas que reterão o caulim. A água filtrada poderá ou não ser devolvida ao circuito inicial.

- Tratamento por via seca

A torta de caulim, contendo cerca de 20% de água, é carregada manualmente em um forno rotativo, tubular, aquecido a óleo.

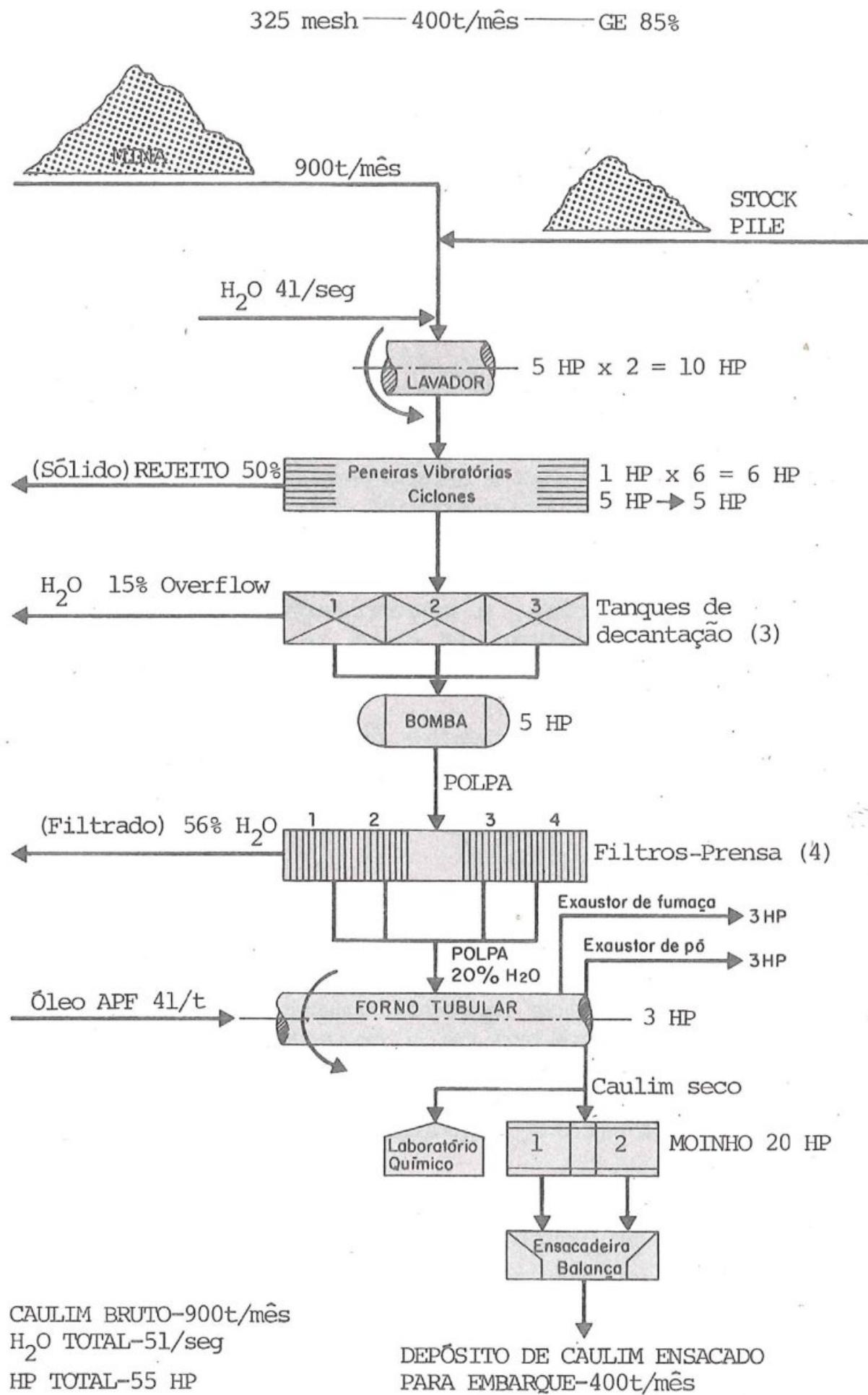
Para evitar contaminação, os produtos resultantes da combustão incompleta do óleo serão retirados por um exaustor de fumaça. Também os finos de caulim e mica, que permaneçam em suspensão dentro do forno, serão retirados por um exaustor e conduzidos a um coletor de pó.

O caulim seco retirado na saída do forno será processado por um moinho de martelos, sendo embalado em sacos valvulados de 50 kg.

Um laboratório químico, para análises de granulometria, alvura, teor de umidade e outros, fará periodicamente o controle de qualidade do produto.

No fluxograma 05 é mostrado o processo desde a lavra até o ensacamento.

Fluxograma 05
 PROCESSO DA LAVRA ATÉ O ENSACAMENTO DO CAULIM



5. Empresas de Arrendamento de Equipamentos

A constituição de Empresas de Arrendamento de Equipamentos de mineração irá proporcionar ao pequeno e médio minerador da Província Pegmatítica Oriental, a mecanização indispensável para a otimização de suas lavras. Estas Empresas terão sede em Governador Valadares e Teófilo Otoni.

Para a formação destas Empresas, a METAMIG poderá se associar a empresários locais que se interessarem pelo empreendimento, ou então, na etapa inicial, ser a única responsável pela sua implantação.

Os equipamentos necessários à lavra do pegmatito serão operados por pessoal da própria Empresa, para evitar os danos decorrentes do mau uso e para um maior aproveitamento nos desmontes. Com isso, o garimpeiro ou o pessoal da lavra fica com a tarefa de recuperação e classificação do material, resultando em melhor aproveitamento econômico dos minerais pegmatíticos.

Espera-se com a criação destas Empresas atender:

- à grande deficiência da maioria dos mineradores locais, que é a falta de equipamentos para a lavra;
- ao desenvolvimento de mão-de-obra especializada, com a geração de novos empregos;
- à melhor metodologia no desenvolvimento da lavra, implicando em um aumento na recuperação da mesma;

- ao aproveitamento integral dos corpos pegmatíticos;
- ao aumento da produção mineral, considerando-se que o pagamento pela utilização dos equipamentos poderá ser feito em bens minerais produzidos na própria lavra, o que permitirá ao minerador maior uso de equipamentos;
- ao aumento da produção.

Para que seja aproveitada toda a jazida, as empresas terão equipamentos que operam desde o desenvolvimento da mina até seu esgotamento total. Cada minerador que solicitar equipamentos terá que seguir a orientação técnica da METAMIG, procurando recuperar todo o material desmontado para posterior comercialização.

O reembolso financeiro pelos serviços prestados poderá ser feito sob a forma de moeda corrente, a valores estipulados para cada caso específico, considerando-se o tempo de utilização dos equipamentos, transporte e operação dos mesmos, ou através de uma determinada percentagem dos bens minerais produzidos nas lavras, levando em conta o valor do minério que estiver sendo lavrado. ●

6. Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais Preciosos de Minas Gerais

A produção mineira de gemas e metais preciosos contribui significativamente para colocar o Brasil entre os maiores produtores mundiais no setor.

Objetivando colocar o Estado de Minas Gerais entre os principais centros de comercialização e transformação, foi idealizado o Centro Comercial de Pedras, Jóias e Metais Preciosos.

Neste Centro, os importadores e os clientes de varejo terão concentradas as principais empresas mineiras de comércio, lapidação e fabricação de jóias. Poderão escolher entre as vinte e duas lojas que compõem o Centro, a gema ou a jóia que mais lhes agradar, sempre com garantia de qualidade.

O Centro é dotado de toda a infra-estrutura comercial, tendo: auditório, sala de exposição de "pedras", salas comerciais, banco, agência de viagens, restaurante e demais dependências.

Além de ser um centro comercial, também será um centro educacional, pois, estão previstos cursos periódicos de gemologia e ourivesaria. As principais descobertas gemológicas e a última moda em jóias estarão em exposição num local agradável, de fácil acesso e central.

7. Convênio Caixa Econômica do Estado de Minas Gerais e Metais de Minas Gerais S/A.

Este convênio leva em consideração:

- a necessidade de se equacionar e racionalizar as históricas recomendações sobre o aproveitamento econômico e social das atividades ligadas à extração e à comercialização de gemas e metais preciosos e similares, oriundos das carentes regiões estaduais de garimpo ;
- a conseqüente regularização do mercado, evitando os descaminhos e a sonegação de tributos relacionados com tais atividades;
- falta de capital de giro para a compra e conseqüente estoque e lapidação em Minas Gerais.

O objetivo do convênio é a concessão de empréstimos aos proprietários de gemas e metais preciosos, facilitando a sua melhor comercialização, de acordo com as seguintes normas:

- os empréstimos serão realizados aos proprietários desses bens minerais legalmente estabelecidos;
- os empréstimos não excederão a 70% (setenta por cento) do valor dos bens minerais;
- o prazo do resgate do empréstimo será de até 120 dias;
- a garantia do empréstimo será a caução do bem mineral com o respectivo laudo de avaliação;
- os juros serão cobrados de acordo com as taxas vigentes no mercado.

A METAMIG será o órgão que fará a avaliação expedindo o

respectivo laudo e será a fiel depositária dos bens minerais, garantindo o pagamento à MINASCAIXA.

A avaliação será feita por um técnico da METAMIG, especializado em gemas, sendo o laudo subscrito por dois comerciantes de reconhecida idoneidade, a serem escolhidos pelo avaliador.

A qualquer momento o proprietário tem acesso aos bens minerais, inclusive podendo comercializá-los, desde que quitada a dívida junto à "MINASCAIXA".

Caso o empréstimo não seja liquidado no prazo assinalado, a "METAMIG" efetiva o pagamento previsto e fica de posse dos bens dados em garantia, tornando-se proprietária e dispondo do bem mineral como lhe aprouver.

Este convênio, em princípio, funcionará nas Agências de Belo Horizonte, Governador Valadares e Teófilo Otoni.

Com este convênio, o usuário poderá transformar seu estoque em moeda corrente, permitindo um aumento do capital de giro para compra e venda de pedras preciosas e semipreciosas. Além disso, será um incentivo para que o "comércio marginal" de pedras não se desenvolva, pois o convênio só atenderá ao comércio estabelecido. ●

8. Reconhecimento e Cadastramento de Pegmatitos

Procurar-se-á estender para toda a Província Pegmatítica os conhecimentos adquiridos na região do Vale do Médio Rio Doce, através de um cadastramento sistemático que levantará, além dos pegmatitos, as possibilidades de lavra e condições de infra-estrutura. Tem por objetivo estabelecer o potencial da região, com vistas à implantação de lavras, Centrais Reguladoras e Escritórios de Assistência Técnica e Empresarial.

Cada pegmatito será objeto de descrição geológica sucinta, de acordo com as feições observáveis no atual estágio de exposição. As informações serão padronizadas através de "Fichas de Pegmatitos", metodologia desenvolvida e já em uso pelo Projeto, considerando-se, principalmente, tamanho e interesse econômico dos corpos.

As seguintes informações serão obtidas:

- Localização
- Base cartográfica e escala
- Acesso
- Encaixante
- Relação encaixante-pegmatito e minérios-pegmatito
- Forma
- Tamanho
- Classificação
- Descrição das unidades internas
 - Zonas

- Mineralogia
 - Texturas
 - Preenchimento de fraturas
 - Bolsões de substituição
 - Fraturas
 - Grau de alteração
- Avaliação de teores e reservas
 - Minerais de interesse econômico
 - Situação topográfica e espessura de estéril
 - Proprietário do solo e situação legal
 - Situação da pesquisa, cata, lavra ou garimpo ●

Minerais Pegmatíticos

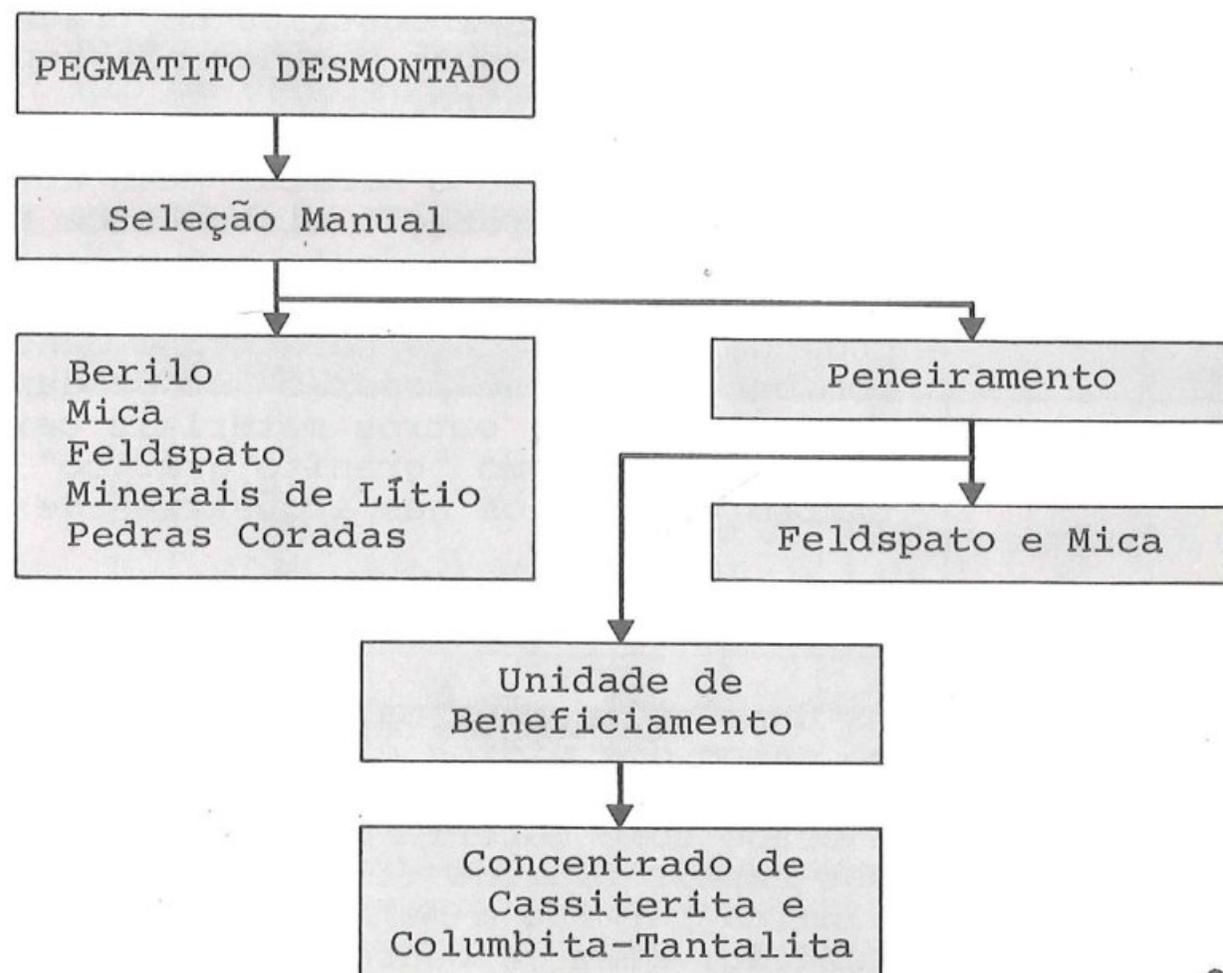
1. Introdução
 2. Feldspato
 3. Berilo
 4. Columbita-Tantalita
 5. Minerais de Lítio
 6. Mica
 7. Cassiterita
 8. Caulim
 9. Quartzo
 10. Pedras Coradas .
 11. Pedras Ornamentais
-

1. Introdução

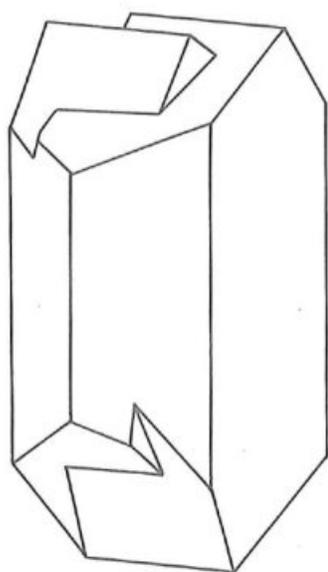
A descrição dos principais minerais pegmatíticos procura mostrar sucintamente seus usos, processos de beneficiamento e mercado.

O Fluxograma 06 mostra os métodos de recuperação na lavra do pegmatito e seus minerais.

Fluxograma 06
RECUPERAÇÃO DE PEGMATITO



2. Feldspato



Feldspato
maclado

Introdução

Devido à sua textura grosseira, os pegmatitos continuam sendo o tipo de jazimento mais importante de feldspato. Das reservas medidas, no Brasil, 70% estão concentradas em Minas Gerais, segundo dados do DNPM.

A produção atual, que é oscilatória, tem impedido a implantação de indústrias de transformação, inclusive provocando uma demanda reprimida no setor cerâmico e vidreiro.

Sendo o feldspato o mineral mais abundante no pegmatito, a exploração sistemática fará com que a maior produção seja deste bem mineral. A produção dependerá da forma de recuperação no desmonte, podendo ser por cata seletiva e peneiras inclinadas. Com este processo poderão ser produzidos, além do feldspato puro, outros materiais cerâmicos menos nobres, tais como "granito gráfico" e "misto", também utilizados nas indústrias de transformação.

Usos

As duas aplicações mais amplas dos feldspatos estão no campo dos vidros e da cerâmica.

É usado como matéria-prima na indústria de vidros, por conter alumina (Al_2O_3) e álcalis (K, Na). A alumina permite a melhor trabalhabilidade do vidro fundido, além de conferir ao produto acabado

melhor estabilidade química pelo retardo de sua devitrificação. Os álcalis atuam como fundentes.

Na indústria cerâmica é utilizado, principalmente, como fluxo e como fonte de alumina. Devido à baixa perda ao fogo, alto grau de vitrificação, características estruturais e físicas, é aplicado na fabricação de isolantes e esmaltação de materiais cerâmicos. Secundariamente, o feldspato é utilizado como material de enchimento em borrachas, plásticos e como veículo neutro em óleos, tintas, pastas e na indústria químico-farmacêutica.

Beneficiamento

Sistemática de beneficiamento:

- separação manual de blocos na mina
- peneiramento e seleção na mina
- britagem
- moagem
- ensacamento

Mercado

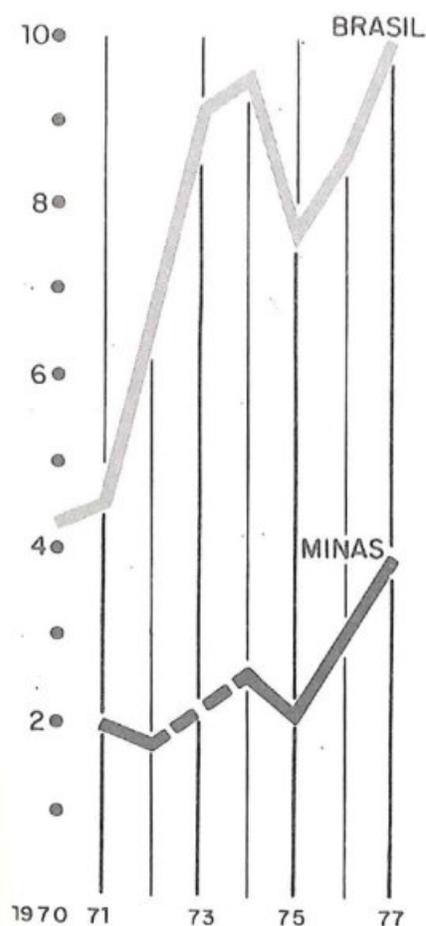
A produção de feldspato nos últimos anos vem ocorrendo irregularmente (Tabela/Gráfico 1). Apesar de possuir 70% das reservas conhecidas, Minas Gerais tem participado com apenas 40% da produção nacional, vendendo todo o material em bruto para as regiões consumidoras, localizadas no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Tabela/Gráfico 1
PRODUÇÃO DE FELDSPATO

| ANO | PRODUÇÃO BRASILEIRA (t) | PRODUÇÃO EM MINAS GERAIS (t) | IMPORTAÇÃO (t) | VALOR CIF (US\$) | EXPORTAÇÃO (t) | VALOR FOB (US\$) |
|-----|-------------------------|------------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| 70 | 43 088 | - | - | - | 2 | 445 |
| 71 | 44 669 | 20 433 | - | - | - | - |
| 72 | 67 373 | 17 987 | 6 | 795 | - | - |
| 73 | 90 581 | - | 20 | 4 107 | - | - |
| 74 | 97 292 | 25 494 | 32 | 8 472 | - | - |
| 75 | 76 429 | 19 572 | 1 | 1 766 | - | - |
| 76 | 85 114 | 30 204 | 2 | 2 672 | - | - |
| 77 | 99 767 | 39 894 | 1 | 951 | 1 | 41 746 |

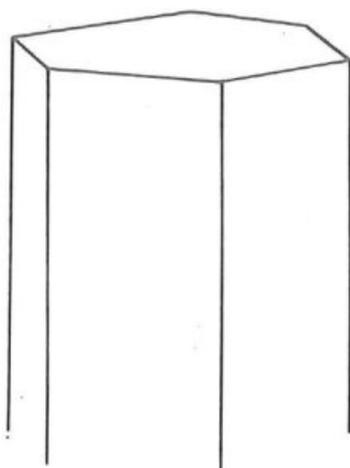
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978

Do balanço oferta/procura realizado pelo INDI no ano de 1977, pode-se concluir que existe um mercado bastante promissor para feldspato, sendo a procura significativamente maior que a oferta, o que permite afirmar que haverá aproximadamente 50% a descoberto da procura nos próximos anos.



Produção de Feldspato (10⁴t)

3. Berilo



Berilo

Introdução

O Brasil, durante a Segunda Guerra Mundial, praticamente supriu as necessidades de berilo dos Estados Unidos da América. Nessa época, foi dado um grande incentivo ao garimpo e às lavras semimecanizadas, tendo sido exploradas cerca de 450 ocorrências sob orientação técnica americana. Minas Gerais corresponde com 75% das reservas brasileiras de berilo industrial e 50% das mundiais. Estas reservas são estimadas e baseadas na extensão da Província Pegmatítica no Estado, pois as reservas medidas são quase inexpressivas, principalmente pela falta de pesquisa na região.

O berilo comercial usualmente contém de 10 a 13% de BeO . Devido à falta de tecnologia de beneficiamento, toda a produção brasileira é exportada em bruto.

Usos

O berilo pode ocorrer em cores que variam do amarelo ao azul, passando por tonalidades verdes e rosa. De acordo com seu grau de pureza e cristalização deixa de ter finalidades industriais, passando à categoria de gema. Naturalmente, a quantidade de gemas comparada com a produção total de berilo é bastante pequena, já que para o seu enquadramento nesta categoria, o mineral deve ter cor forte, boa cristalização e não apresentar defeitos.

O berilo industrial é utilizado como metal e em ligas com cobre, alumínio, cobalto e níquel. A sua inclusão na liga cobre-berílio (70% do consumo) é devida à sua capacidade de endurecimento por precipitação, proporcionando maior resistência à fadiga do cobre.

Beneficiamento

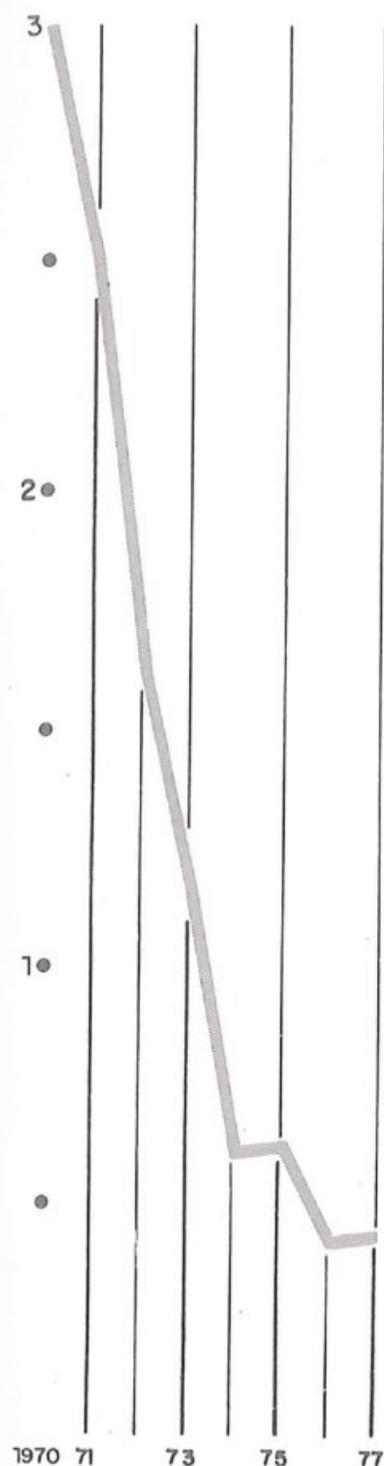
No Brasil, o berilo é produzido como subproduto de lavras dirigidas à produção de pedras coradas e/ou feldspato, o que condiciona a sua recuperação à cata manual, sendo abandonados os finos. Por ser considerado subproduto não há produção constante, o que dificulta a instalação de plantas de processamento. Os custos de processamento em pequena escala são elevados, não permitindo competir com produtores estrangeiros. Isto obriga a venda do berilo em bruto, com preços bem inferiores ao do beneficiado.

As tentativas de produção de óxido de berílio - BeO- com a finalidade de exportação, não obtiveram sucesso devido aos custos de processamento, à falta de constância na produção e à falta de mercado para o produto.

Tabela/Gráfico 2
PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE BERILO

| ANO | PRODUÇÃO BRASILEIRA (t) | PRODUÇÃO EM MINAS GERAIS (t) | EXPORTAÇÃO (t) | VALOR FOB (US\$ 1000) |
|-----|-------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|
| 70 | 48 | - | 3 333 | 1 463 |
| 71 | 6 | - | 2 501 | 1 028 |
| 72 | 110 | - | 1 551 | 550 |
| 73 | 20 | - | 1 210 | 420 |
| 74 | 43 | - | 640 | 247 |
| 75 | 646 | 19 | 646 | 266 |
| 76 | 368 | 42 | 368 | 167 |
| 77 | 450 | 33 | 450 | 216 |

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978



Exportação de Berilo (10³t)

Mercado

A produção demonstrada na Tabela/Gráfico 2 chega a ser irrisória se levarmos em conta as exportações; como exemplo, tomamos o ano de 1973, em que a produção legal foi de 20 t e as exportações de 1.210 t, o que vem confirmar que a maior parcela produzida é pelos garimpeiros. Nos

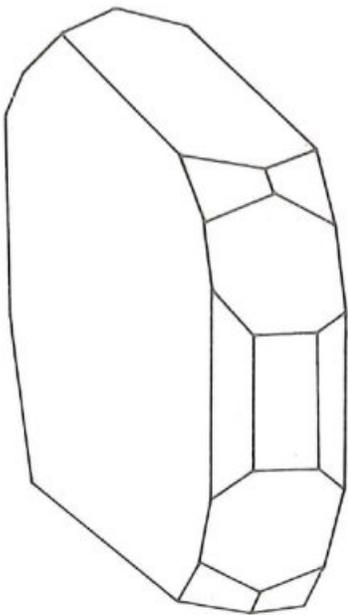
anos de 1975 em diante, por falta de informações sobre produção, foi considerada a quantidade produzida igual à exportada.

O Brasil, que participava com 40% da produção mundial, a partir de 1971 apresentou um declínio, chegando em 1975 e 1976 a contribuir com apenas 15%.

O crescimento esperado da demanda é de 3 a 7% ao ano, o que permite assegurar que toda a produção terá colocação no mercado tanto a médio como a longo prazo. Este crescimento é baseado nas novas aplicações do berilo, em equipamentos menos sofisticados, que estão em estudo. ●

4. Columbita-Tantalita

Introdução



Columbita
Tantalita

A columbita-tantalita forma uma série isomórfica contínua, cujo teor varia em todas as proporções dentro dos seguintes valores extremos: tantalatos ($Ta_2O_5 = 86\%$; $Nb_2O_5 = 0$) e niobatos ($Ta_2O_5 = 0$; $Nb_2O_5 = 79\%$).

A columbita-tantalita ocorre nos pegmatitos da Província Oriental Brasileira de maneira disseminada, eventualmente em concentrações que podem atingir algumas centenas de quilos. Está associada às fases mais tardias de cristalização, acompanhando albita, cassiterita, mica e quartzo. Outras fontes são os aluviões e eluviões associados.

O Brasil é o maior produtor mundial de nióbio e o quarto em produção de concentrados de tântalo.

Atualmente, a produção tem oscilado devido às dificuldades encontradas pelos garimpeiros em explorar os depósitos primários, pois são necessários equipamentos e explosivos, o que encarece a produção. Devido aos preços atuais, antigos rejeitos de lavras estão sendo recuperados com o objetivo de produzir columbita-tantalita, pois como as lavras haviam sido dirigidas à exploração de outro bem mineral, esse minério foi abandonado no "bota-fora" da mina.

Usos

Devido às propriedades físicas e químicas, o tântalo é um metal de grande utilização pela indústria mecânica, eletrônica e bélica, destacando-se os seguintes produtos:

- Carbono de tântalo:
 - resistência ao desgaste
- Sais de tântalo:
 - catalisadores, vidros óticos e plásticos
- Tântalo metálico:
 - fios, chapas
 - empregos cirúrgicos
 - empregos dentários
 - eletrônica
 - instrumentos e equipamentos
 - indústria bélica

Beneficiamento

Em pegmatitos mineralizados, a columbita-tantalita ocorre, na maioria das vezes, de forma disseminada, o que dificulta a sua recuperação. A instalação de unidades de beneficiamento permitirá a produção de concentrados de columbita-tantalita.

A concentração de minérios tantalíferos e de outros associados pesados é efetuada por processos gravimétricos variáveis. A separação posterior pode ser obtida por um ou mais processos, às vezes dispostos em série, dependendo do grupo de impurezas. Estes processos são empregados tanto para minérios provenientes de depósitos aluvionares e eluvionares, como para aqueles de pegmatitos, embora neste caso necessite de operações para liberação de concentrados, quando não-alterados.

Os seguintes processos de separação são utilizados para se obter pentóxidos combinados de nióbio e tântalo:

- concentração gravimétrica
- "jigs"
- mesas vibratórias
- equipamento magnético de alta intensidade
- equipamento de alta tensão eletrostática

Mercado

A totalidade da produção brasileira de minérios tantalíferos é exportada em bruto. A produção tem sido inconstante devido à falta de trabalhos sistemáticos de lavra de pegmatito. A columbita-

tantalita sempre é recuperada como subproduto, pois os preços e o baixo teor contido nos pegmatitos não permitem uma lavra dirigida com esta finalidade.

Os dados mais recentes apresentam um consumo da ordem de 1.000 t/ano, sendo que os Estados Unidos processam 70%. O Brasil atualmente atende de 10 a 15% do consumo mundial (tabela 3).

Tabela 3

PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE COLUMBITA/TANTALITA

| ANO | PRODUÇÃO BRASILEIRA (t) | PRODUÇÃO EM MINAS GERAIS (t) | EXPORTAÇÃO (t) | VALOR FOB (US\$ 1 000) |
|-----|-------------------------|------------------------------|----------------|------------------------|
| 70 | 250 | - | 250 | 1 679 |
| 71 | 353 | 162 | 353 | 2 015 |
| 72 | 364 | 133 | 153 | 1 024 |
| 73 | 169 | - | 156 | 867 |
| 74 | 92 | 92 | 147 | 1 305 |
| 75 | 100 | 100 | 125 | 1 328 |
| 76 | 198 | 198 | 130 | 1 635 |
| 77 | 137 | 137 | 168 | 2 035 |

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978

Os preços atuais têm permitido a recuperação de antigos rejeitos de lavra, bem como o aproveitamento de pegmatitos alterados, sendo utilizados os métodos de concentração acima citados. Os preços podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 - PREÇOS DE TANTALITA

| BEM MINERAL | LOCAL DE COTAÇÃO | UNIDADE | CIF |
|---|------------------|---------|---------|
| Tantalita 25-40% base 30% - Ta ₂ O ₅ | Europa | US\$/LB | 112/120 |
| Tantalita mineral 60% - Ta ₂ O ₅ | Europa | US\$/LB | 114/121 |
| Tantalita 45% - Ta ₂ O ₅ | Acari-RN | Cr\$/kg | 2 400 |

Segundo Boletim de Preços DNPM nº 33

A demanda de tântalo cresceu fortemente nos últimos quatro anos, devido ao consumo cada vez maior em capacitores de estado sólido, nos equipamentos eletrônicos e nos mini computadores. Este aumento da demanda permite que concentrados com 20% de Ta₂O₅ e possivelmente mais baixos, possam ser prontamente comercializados.

5. Minerais de Lítio

Introdução

As fontes de minerais de lítio no Brasil são os pegmatitos, principalmente os da Província Oriental e Nordestina.

A quase totalidade da produção nacional de minerais de lítio provém de Minas Gerais, onde há exploração regular em lavras semimecanizadas que, além de aproveitar esses minerais, recuperam feldspato, columbita-tantalita, pedras coradas e berilo.

Os minerais de lítio que são recuperados dos pegmatitos são: ambligonita, espodumênio, petalita e lepidolita.

Usos

- Cerâmica:
facilita o espalhamento do esmalte e vernizes, baixando a viscosidade dos silicatos fundidos e aumentando a dureza das superfícies esmaltadas. Também é utilizado em vidros-cerâmicos, os quais são mais tenazes que o vidro comum, mais densos que alguns aços e mais leves que o alumínio.
- Fabricação de polímeros:
em plásticos biodegradáveis, o seu papel no processo de polimerização é bastante acentuado como iniciador de reações, nas quais as partes orgânicas dos compostos de lítio são consumidas nos processos, ou como simples catalisador, sendo sua regeneração total.
- Fabricação de combustível para foguetes:

hidreto de lítio e outros insumos produzem diborano, que é um combustível de alta energia.

- Produção de ligas:
ligas de lítio e chumbo, ligas de lítio e alumínio, ligas de lítio e magnésio.
- Fabricação de graxas:
mantêm as propriedades lubrificantes dentro de um largo intervalo de temperatura.
- Refrigeração:
brometo de lítio, cloreto ou nitrato são usados devido aos altos coeficientes de absorção para amônia, baixa pressão de vapor e baixo ponto de congelamento.

Beneficiamento e Industrialização

Somente o fosfato de lítio (ambligonita) é beneficiado no Brasil pela NUCLEMON que, por processo ácido, produz sais de lítio. Atualmente, esta usina não está operando devido à falta de matéria-prima no mercado brasileiro.

A necessidade de aproveitamento do minério de baixo teor fez com que novos métodos fossem desenvolvidos para a obtenção de concentrados de lítio, que podem ser utilizados para a produção de sais, bem como empregados diretamente em alguns processos industriais.

Os métodos de beneficiamento de minérios mais usados no mundo são:

- escolha ou triagem manual
- separação térmica
- separação por suspensões pesadas
- separação magnética
- flutuação

No Brasil, só é utilizado o método de triagem manual, sendo cada fragmento examinado separadamente pela cor, forma, brilho, etc. Este processo faz com que grande parte seja desperdiçada nos finos, pois a recuperação é feita de fragmentos maiores que uma polegada.

Mercado

A produção nacional de minerais de lítio está concentrada em Minas Gerais. Araçuaí e Itinga produzem 90% da lepidolita, ambligonita e

espodumênio e a totalidade de petalita (Tabela/gráfico 5).

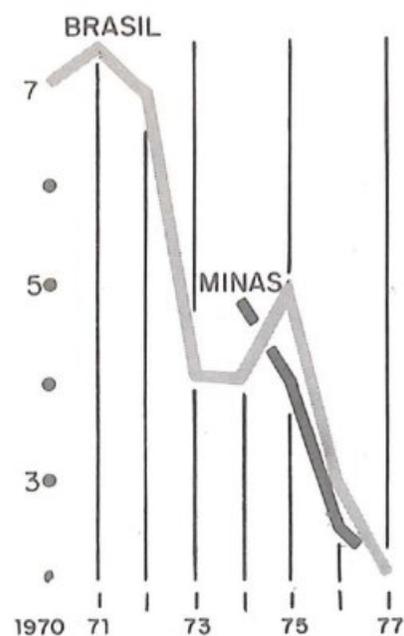
Tabela/gráfico 5

PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE MINERAIS DE LÍTIO

| ANO | PRODUÇÃO BRASILEIRA (t) | PRODUÇÃO EM MINAS GERAIS (t) | IMPORTAÇÃO (t) | VALOR CIF (US\$ 1 000) | EXPORTAÇÃO (t) | VALOR FOB (US\$ 1 000) |
|-----|-------------------------|------------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 70 | 7 061 | - | 20 054 | 25 | 480 | 3 |
| 71 | 7 519 | - | 31 101 | 46 | - | - |
| 72 | 7 318 | - | 19 | 20 | 4 | 6 |
| 73 | 4 126 | - | 137* | 175 | 29* | 44 |
| 74 | 4 200 | 5 297 | 366* | 571 | 265* | 241 |
| 75 | 5 113 | 4 321 | 499 | 1 460 | 4 202 | 881 |
| 76 | 2 898 | 2 485 | 340 | 823 | 1 173 | 143 |
| 77 | 2 208 | 2 093 | 89 | 332 | 738 | 79 |

* incluindo compostos químicos

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978



Produção de Minerais de Lítio (10³t)

Espodumênio e petalita são exportados em bruto, sendo a ambligonita processada para a produção de sais pela NUCLEMON. Os sais são utilizados em função do processo a que se destinam e o consumo não é divulgado por ser considerado estratégico.

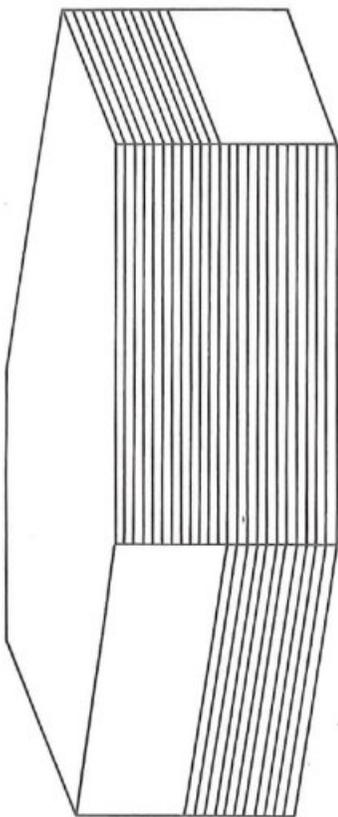
Em função da crise energética nota-se um aumento gradativo de consumo, a partir de 1972, pelos países industrializados e dependentes energeticamente do exterior. Este aumento em alguns países chega a atingir 30% ao ano. Os preços têm aumentado, o que permite uma maior procura e lavra de pegmatitos litiníferos. Os preços atuais podem ser observados na Tabela 6.

Tabela 6

PREÇOS DE MINERAIS DE LÍTIO

| BEM MINERAL | Unidade: Cr\$/t FOB |
|---|---------------------|
| Ambligonita 8-8,5% de Li ₂ O - Itinga 0,5% Fe | 13 000 |
| Espodumênio bruto 4,7% Li ₂ O - Itinga - Base 6% | 8 000 |
| Petalita bruto 3,5-4,5%-Li ₂ O - Itinga - Base 3% | 6 000 |

6. Mica



Mica

Introdução

Os pegmatitos contêm cerca de 2% de mica, que pode estar disseminada no corpo e/ou concentrada em determinadas zonas.

Dentre as espécies e variedades a mica mais importante comercialmente é a muscovita, devido às propriedades de clivagem basal perfeita, transparência e resistência dielétrica maior que em outros tipos de mica.

O Brasil é o segundo país produtor de mica em placas sendo apenas sobrepujado pela Índia. Atualmente a maior produção provém de antigos rejeitos de lavras ("mine scrap"), a qual é moída e utilizada para fazer mica sintética ou mica reconstituída.

Usos

Os usos da mica estão baseados na sua perfeita clivagem, condutividade de calor e eletricidade extremamente baixos, constante e resistência dielétrica elevadas, resistência ao calor, resistência mecânica, flexibilidade, elasticidade, transparência, brilho, propriedades lubrificantes, facilidade de ser trabalhada até sua forma final, inércia química e por não ser inflamável. É utilizada principalmente em:

- equipamentos elétricos e eletrônicos

- revestimentos
- cimentos e rebocos elétricos
- tintas
- produtos de borracha
- isolantes elétricos
- vidros

Beneficiamento

A produção constante de mica permitirá a instalação de oficinas de beneficiamento. Estas oficinas aproveitarão a mica produzida em placas para a produção de mica qualificada. O "lixo de oficina" e o "lixo de mina" serão processados em moinhos para a produção de mica em pó.

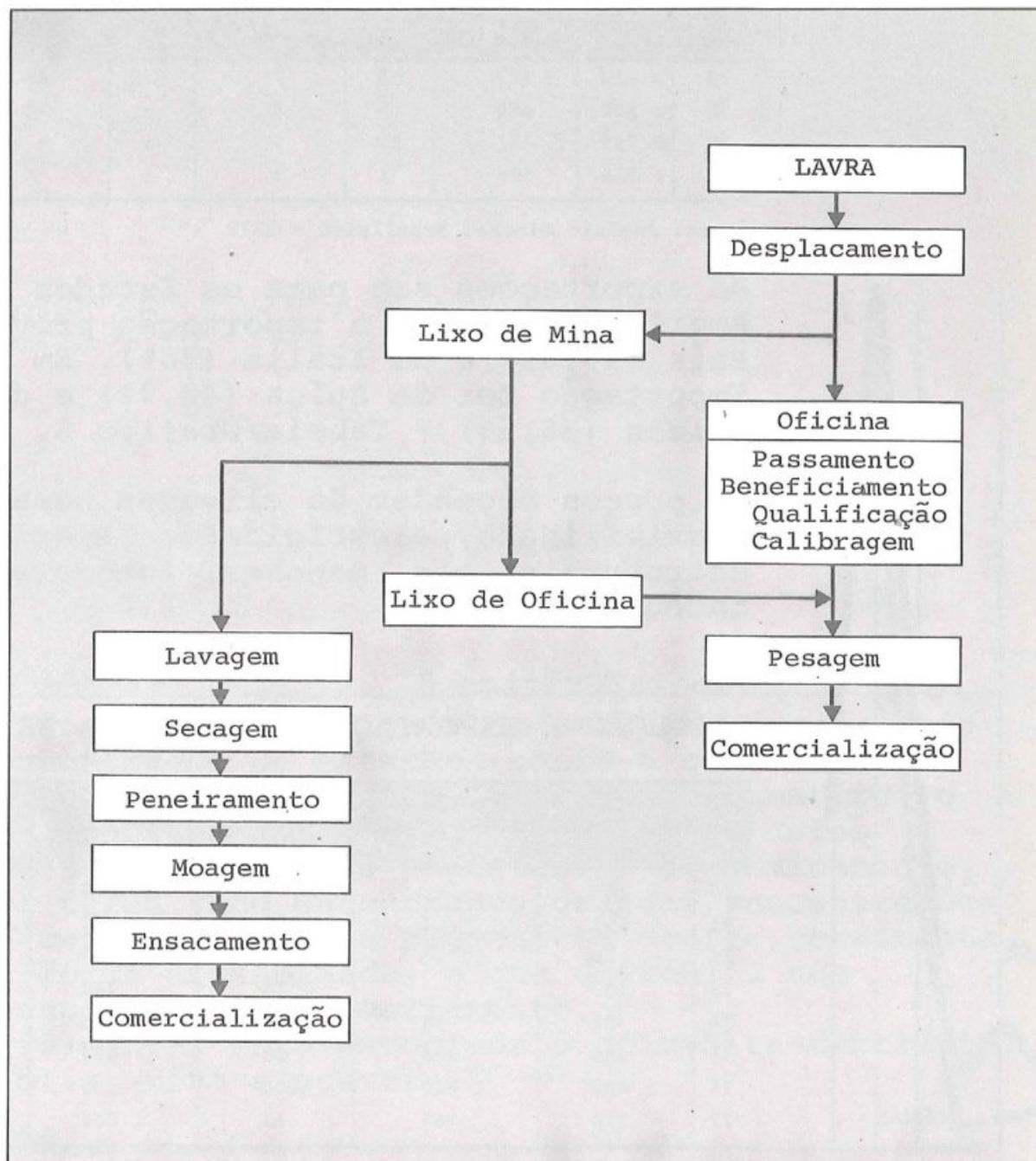
A preparação de mica em placas ("sheet mica") requer mão-de-obra especializada. Os "livros" são trabalhados à mão, isto é, são abertos segundo sua clivagem principal, apenas com o auxílio de martelo e principalmente faca. São retiradas as impurezas, porções fraturadas, corrugações, intercrescimentos e então classificadas de acordo com seu tamanho, qualidade e espessura.

Esta preparação da mica em placas obedece à seguinte seqüência:

- deslocamento dos livros ou deslixamento - transformação em placas de 1 cm de espessura segundo a clivagem principal. São retiradas as principais impurezas minerais;
- passamento - é o processo no qual a placa sofre dois cortes, ficando com forma retangular;
- beneficiamento - a placa sofre quatro ou mais cortes e todas as impurezas são retiradas;
- qualificação - a mica é separada segundo sua limpidez, regularidade das placas, tamanho e cor;
- calibragem - processo de classificação das placas de mica por espessura.

A moagem do lixo de mica ("scrap mica") é feita em moinhos de martelo a alta velocidade, operando em circuito com separador a ar, que faz retornar ao moinho as partículas maiores. A mica moída é separada por peneiras vibratórias num intervalo de 16 a 100 mesh (ver Fluxograma 07).

Fluxograma 07
BENEFICIAMENTO DE MICA



Mercado

A mica reconstituída e o pó de mica representam o maior volume da produção deste mineral. Todo o lixo de mina está sendo recuperado e processado. Porém, o maior problema enfrentado para a instalação de unidades de moagem é que a produção de mica está em declínio pela falta de trabalhos em pegmatitos.

O Brasil, que possui grandes reservas de mica, sempre exportou em bruto, sendo que nos últimos anos a importação de mica trabalhada ultrapassou com grande diferença de valores a exportação, provocando uma evasão de divisa, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7
 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE MICA

| ANO | BRUTA | | | | TRABALHADA | | | |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | EXPORTAÇÃO | | IMPORTAÇÃO | | EXPORTAÇÃO | | IMPORTAÇÃO | |
| | (t) | US\$ 1 000 |
| 74 | 2 613 | 987 | 8 | 7 | 0.2 | 20 | 45 | 378 |
| 75 | 1 100 | 480 | 2 | 3 | - | 17 | 66 | 691 |
| 76 | 2 799 | 691 | 23 | 9 | - | - | 135 | 1 521 |
| 77 | 1 955 | 596 | 1 | 3 | - | 4 | 69 | 1 063 |

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978

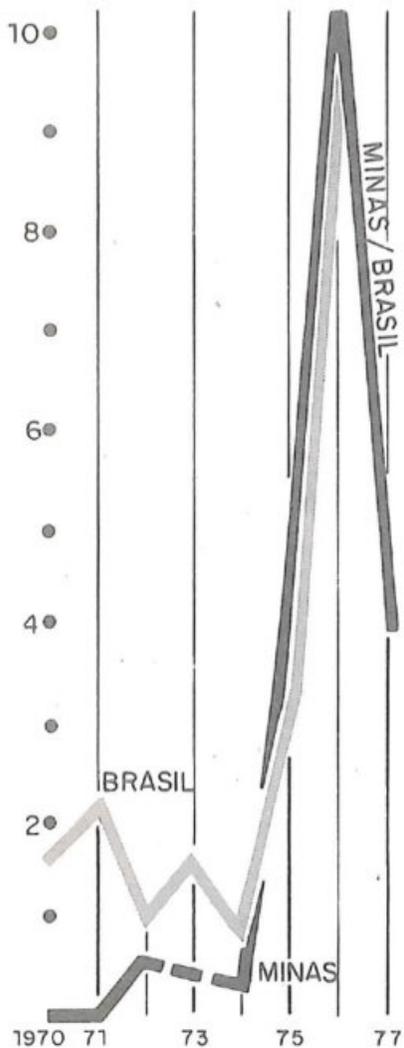
As exportações são para os Estados Unidos da América (79,7%) e a importação provém do mesmo País (45,0%) e da Itália (38%). Em 1977, a importação foi da Suíça (40,9%) e dos Estados Unidos (38,5%) - Tabela/Gráfico 8.

Os preços dependem da clivagem basal, dureza, flexibilidade, elasticidade, imperfeições estruturais, cor, manchas, intercrescimentos e inclusões.

Tabela/Gráfico 8
 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE MICA

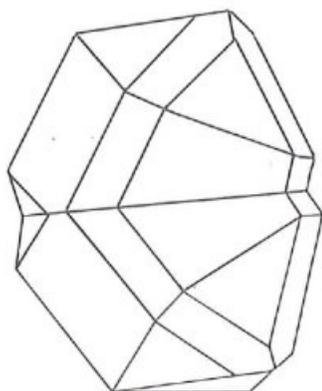
| ANO | PRODUÇÃO BRASILEIRA (t) | PRODUÇÃO EM MÍNAS GERAIS (t) | IMPORTAÇÃO (t) | VALOR CIF (US\$ 1 000) | EXPORTAÇÃO (t) | VALOR FOB (US\$ 1 000) |
|-----|-------------------------|------------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 70 | 155 | - | 40 | 299 | 2 031 | 1 141 |
| 71 | 161 | 1 | 18 | 197 | 2 543 | 1 152 |
| 72 | 88 | 53 | 27 | 253 | 2 580 | 1 230 |
| 73 | 156 | - | 44 | 454 | 1 739 | 1 303 |
| 74 | 81 | 54 | 53 | 385 | 2 613 | 987 |
| 75 | 386 | 386 | 68 | 694 | 1 100 | 497 |
| 76 | 1 052 | 1 049 | 158 | 1 530 | 2 799 | 691 |
| 77 | 370 | 365 | 70 | 1 066 | 1 955 | 596 |

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 1978



Produção de Mica (10²t)

7. Cassiterita



Cassiterita

Introdução

O Brasil é o sexto país em produção de concentrados de estanho, sendo a cassiterita o único mineral produtor. Ocorre em pegmatitos e em depósitos secundários associados. Estes últimos são os mais importantes economicamente, por terem sido encontradas grandes concentrações de cassiterita. Nos pegmatitos ocorre, geralmente, de forma disseminada, o que dificulta sua recuperação e aproveitamento.

Geralmente, está associada à columbita-tantalita, albita, mica e quartzo.

Usos

O principal uso do estanho é na fabricação de folhas de flandres.

Outros usos:

- estanhagem
- solda
- ligas de estanho
- bronzes
- revestimento eletrolítico
- tintas
- cerâmica
- agricultura

Beneficiamento

O sistema de desmonte do depósito, mecânico ou

hidráulico, é dotado de uma primeira unidade de beneficiamento, sendo submetido a uma concentração gravimétrica. Os principais equipamentos que processam tal concentração gravimétrica da cassiterita são:

- Bomba de cascalho
- Bomba de alimentação
- Peneira rotativa
- Peneira vibratória
- Tanque
- Hidrociclone
- Jig primário
- Jig secundário
- Mesa de concentração

Este concentrado é submetido a uma separação magnética e eletrostática para a retirada de impurezas de minerais magnéticos.

Mercado

Quando foram avaliadas as reservas de cassiterita de Rondônia, havia uma grande diferença de preço entre o concentrado de estanho e estanho metálico. Os baixos custos de instalação de usinas de redução permitiram, nessa época, uma certa euforia. Desse contexto surgiu o superdimensionamento do parque metalúrgico de estanho no Brasil, cuja capacidade instalada de 18 mil t/ano é bem superior à produção nacional do metal.

A extinção da garimpagem, em certas áreas produtoras, ocasionou queda da produção de cassiterita e as empresas produtoras de estanho metálico (Cesbra, Companhia Industrial Amazonense, Mamoré Mineração e Metalurgia, Bera do Brasil, Best Metais e Soldas, Companhia Industrial Fluminense e Companhia Estanho São João Del Rei) recorreram à importação de concentrado a partir de 1971.

No decênio 1967-1977 foram importadas 12,3 mil t de concentrado de estanho no valor de US\$ 82,9 milhões, representando cerca de 30% das necessidades internas. As previsões de oferta interna de concentrado para o período 1978-1987 são de 158 mil t para atender a uma demanda interna de 161 mil t. Portanto, cerca de 3 mil t deverão ser importadas nos três próximos anos.

Além de empregar estanho metálico, produzido a

partir do concentrado, na fabricação de folhas-de-flandres (43% do consumo), indústria automobilística (20% do consumo), indústria eletro-eletrônica (19% do consumo) e outros setores, o Brasil exporta esse produto para os Estados Unidos, Argentina, Holanda e outros países.

Ao se computar o saldo positivo das exportações de estanho metálico no decênio 1967-1977, que foi da ordem de US\$ 100,8 milhões, e o dispêndio com as importações de concentrado, no mesmo período, que atingiu US\$ 82,9 milhões, nota-se que de fato, no setor de estanho, em geral, houve um superávit de somente US\$ 17,9 milhões.

Em 1975 e em 1976, com aceleração da produção interna de cassiterita e com a instituição do depósito prévio para as importações, caíram as quantidades de concentrado adquiridas no exterior. Em 1977, com a liberação daquele depósito para a cassiterita, as importações voltaram a crescer.

No período de 1971-1977, a Bolívia destacou-se como grande fornecedor de concentrado no Brasil, com uma participação de 70%, seguida pela Singapura, com um fornecimento de 15%. Somente em 1977 o déficit no comércio externo nacional de concentrado de estanho foi de US\$ 20 milhões. ●

8. Caulim

Introdução

O caulim é uma argila constituída principalmente por caulinita e/ou haloisita, que queima a 1.250°C, com cor branca ou clara.

Dois tipos de caulim são considerados tecnologicamente:

- caulins residuais: quando são encontrados no local em que se formaram pela ação do intemperismo ou alteração hidrotermal sobre as rochas;
- caulins sedimentares: quando resultam do transporte, deposição e purificação de caulins primários ou argilas cauliniticas.

A produção de caulim de Minas Gerais é consumida, principalmente, pelas indústrias de papel, cerâmica, borracha e tinta. A grande maioria das empresas que atuam nesses setores possuem suas próprias jazidas, o que lhes permite uma certa regularidade na produção, mas também adquirem o proveniente de lavras de terceiros e garimpos.

Em Minas Gerais, os depósitos de caulim de maior valor econômico são os residuais, encontrados nos pegmatitos decompostos dos Vales dos Rios Doce e Jequitinhonha e na região da Zona da Mata. O caulim de origem sedimentar é encontrado na Bacia do Saboeiro, município de Itabirito.

Usos

O uso do caulim baseia-se em suas propriedades naturais tais como: brancura, granulometria muito fina das partículas, pequena abrasão e grande inércia ou estabilidade química.

A cristalinidade ou grau de perfeição do retículo cristalino influi em muitas propriedades tecnológicas e é muito variável para as jazidas secundárias de caulim.

Os principais usos são:

- indústria cerâmica
- indústria de papel
- indústria de borracha
- na fabricação de plásticos e tintas
- pesticidas e abrasivos
- inseticidas
- tecidos

Também é usado secundariamente em:

- adesivos
- produtos farmacêuticos e medicinais
- alimentos
- catalisadores
- agentes decorantes e clarificantes
- cimento
- fertilizantes
- rebocos e argamassas
- auxiliares de filtração
- cosméticos
- lápis coloridos e crayons
- detergentes e esmaltes cerâmicos

Beneficiamento

Os métodos mais utilizados são: processo a seco e processo a úmido.

Processo a Seco - também é conhecido como o Processo de Flutuação pelo Ar (Air-Floated).

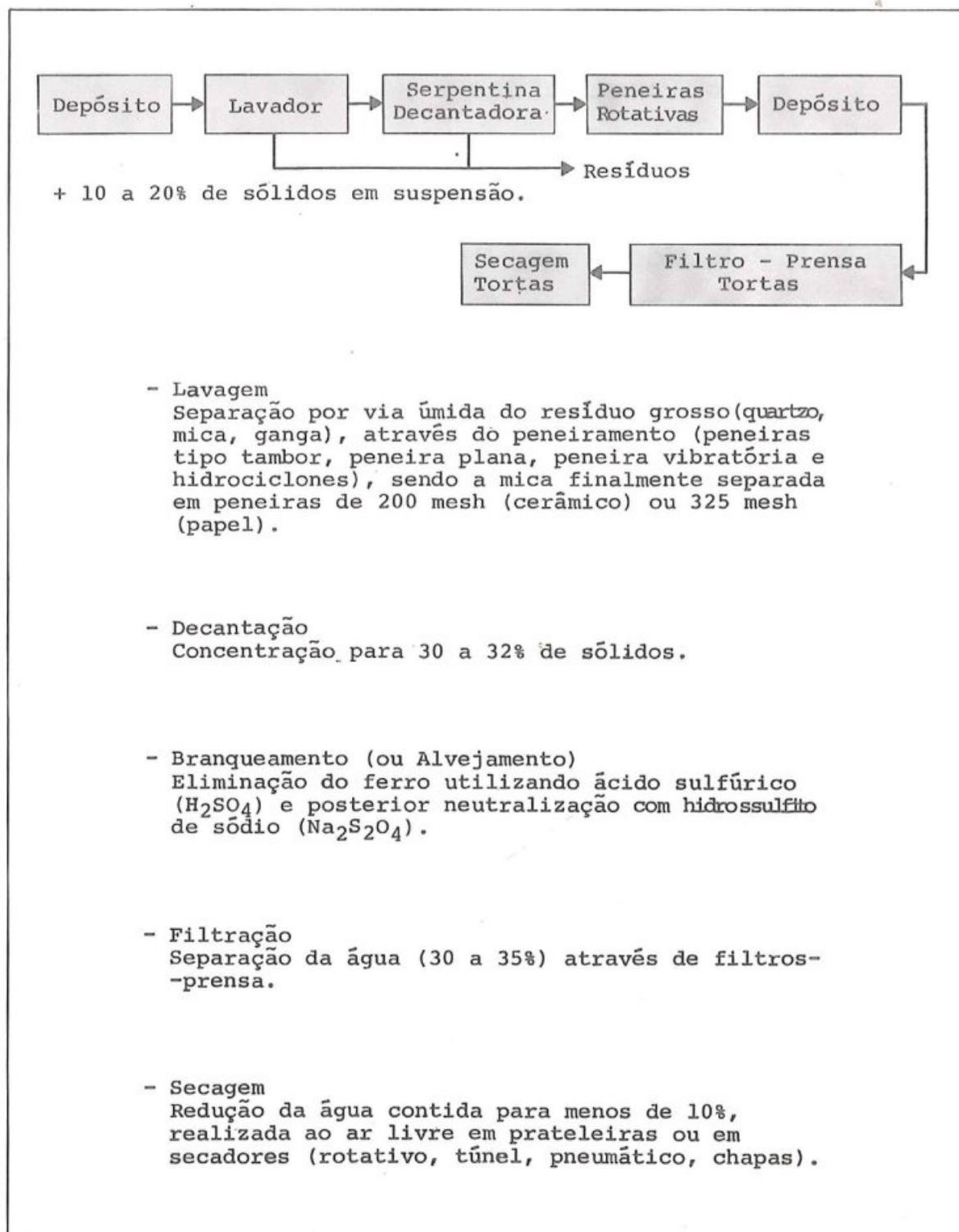
A característica fundamental do processo é a utilização de flutuação pelo ar. Consiste de um

moinho tipo ciclone, ou seja, um moinho de bolas ou de atrito e um separador de ar (ciclone). As partículas mais finas são retiradas por coletores e as mais grossas são recicladas no moinho. As muito finas são coletadas com o uso de filtros a seco.

Processo a Úmido - é um processo mais complexo. Os caulins assim obtidos são altamente refinados possuindo propriedades mais controladas.

No Brasil, o processo a úmido é mais difundido. De maneira geral, o Fluxograma 08 mostra as etapas do beneficiamento.

Fluxograma 08 - BENEFICIAMENTO DE CAULIM



Mercado

Os principais consumidores do caulim produzido em Minas Gerais são as indústrias de cerâmica (49%), de papel (44%), de tintas (5%) e outras (2%).

O preço do caulim é dado em função das especificações exigidas pelo comprador, principalmente em termos de alvura.

Em 1978 era a seguinte a posição do mercado consumidor de caulim:

- São Paulo 80%
- Rio de Janeiro 18%
- Outros (inclusive MG) 2%

Na tabela 9, que apresenta a evolução das importações e exportações brasileiras de caulim, pode-se observar que praticamente inexiste exportação de caulim em bruto.

Tabela 9

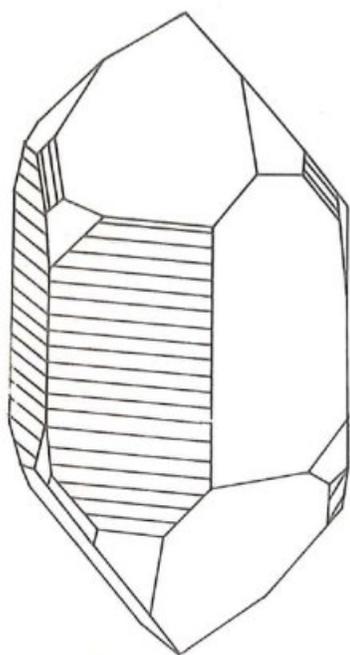
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE CAULIM

| TIPO | 1975 | | 1976 | | 1977 | |
|-----------------------------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| | Exp. | Imp. | Exp. | Imp. | Exp. | Imp. |
| Caulim Bruto | 1.545 | - | 365 | - | 120 | 20 |
| Caulim Lavado e Beneficiado | 1.300 | 3.877 | 450 | 14.812 | 11.350 | 4.076 |
| TOTAL | 2.845 | 3.877 | 815 | 14.812 | 11.470 | 4.096 |

Fonte: Anuário mineral brasileiro - 1978

O Brasil importa o caulim-coloidal, para a produção de papel de fina qualidade dos Estados Unidos (maior fornecedor), Reino Unido e Alemanha Ocidental.

9. Quartzo



Quartzo

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de quartzo para fins óticos e piezo-elétricos, atingindo 98% da produção, em 1973.

Em Minas Gerais, além da região pegmatítica outros locais são tradicionais produtores: Sete Lagoas, Diamantina, Conceição, Buenópolis, etc..

O quartzo hialino em lascas representa 90% das exportações. Grande parte da produção mundial de quartzo para fins eletrônicos é obtida por processos sintéticos, entretanto, apesar das precauções, os países desenvolvidos dependem do "cristal de rocha" brasileiro.

Apesar do Brasil ser o maior produtor e possuir as maiores reservas mundiais, não existe usina de tratamento, o que cria uma grande dependência externa e evasão de divisas.

Usos

A utilização do quartzo depende de suas variedades, assim temos:

- variedades transparentes são utilizadas na indústria de ornamentos;
- cristal hialino (cristal de rocha) é empregado na fabricação de instrumentos óticos e quando perfeito, dotado da propriedade piezo-elétrica,

é utilizado em estabilizadores de ondas, ressonadores, etc;

- certas variedades (principalmente ágata) são utilizadas na mecânica de precisão;
- quartzo fundido é utilizado na fabricação de vasilhas de grande resistência às altas temperaturas e aos ácidos, em lâmpadas, etc.;
- areia quartzosa, com baixo teor em ferro é utilizada para cerâmica, vidraria e refratários;
- areia fina, quartzo hialino e quartzito são utilizados na siderurgia, para ligas ferro-silício.

A União Soviética desenvolveu uma tecnologia para a utilização do quartzo, em lugar do cobre, como transmissor de energia elétrica. Este fato modifica o atual quadro de produção e comercialização, com um conseqüente aumento no preço da matéria-prima.

Beneficiamento

A técnica de beneficiamento do quartzo depende de sua utilização, sendo que para cada finalidade é utilizado um método específico de tratamento, desde a lavra até o produto acabado.

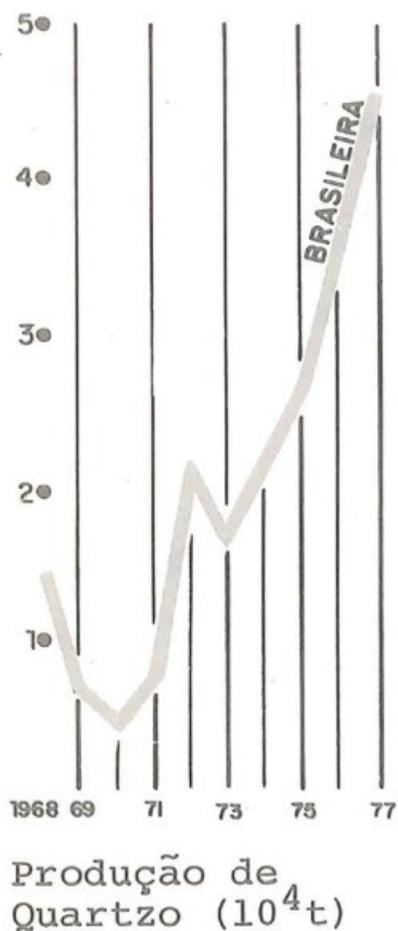
Para fins piezo-elétricos e à indústria ótica, o quartzo deve ser dotado de alto grau de pureza, não podendo apresentar geminações, inclusões, fraturas, bolhas, agulhas, etc. Já na "boca da mina" há postos de controle de qualidade, o que evita o transporte de quartzo defeituoso.

Para uso eletrônico, o cristal é cortado em pequenas placas retangulares (blanks), com lados obedecendo a ângulos com o eixo cristalográfico.

Para utilização em vidros, material cerâmico e outros, o quartzo é quebrado, para eliminar as impurezas, triturado, peneirado, lavado quimicamente, secado e fundido. Dependendo de sua utilização, a fusão pode ser sob vácuo ou grão-a-grão.

Mercado

Como o consumo nacional é baixo, o quartzo de qualidade (com propriedades piezoelétricas e óticas) é exportado em quase sua totalidade. Com a implantação de indústrias de ligas ferro-silício tem aumentado o consumo interno, absorvendo 90% da produção de quartzo.



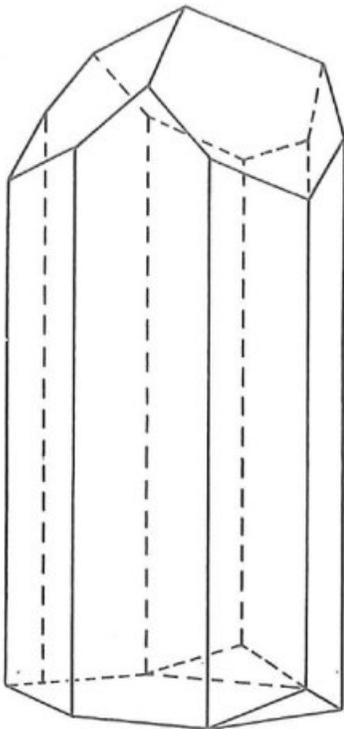
Desde sua descoberta no Brasil, o mercado tem sido instável, sempre em alta nas épocas das Guerras - casos típicos: a Segunda Grande Guerra e a Guerra da Coreia. Entre 1965 e 1970 houve um aumento de exportação em 350% e, a partir de então, a exportação declinou. O principal motivo é que os E.E.U.U., principal importador, estavam com seus depósitos lotados e iniciaram a exportação do mineral.

A produção brasileira esteve em declínio até 1970, que foi o ano de menor produção, sofrendo aumentos a partir de então, atingindo atualmente os mais altos níveis de produção e preço.

Após as últimas descobertas da União Soviética houve um aumento de demanda, sendo que, nos últimos meses, o preço duplicou no garimpo.

Os E.E.U.U. sempre foram os tradicionais compradores. Hoje, outros mercados estão abertos, principalmente Alemanha, França, Inglaterra, Polônia, União Soviética e Bélgica.

10. Pedras Coradas



Turmalina

Introdução

As pedras coradas são extraídas, quase que exclusivamente, por garimpeiros, sendo as mais importantes: turmalinas (elbaíta, rubelita, indigolita, às vezes policromáticas), água-marinha e morganita (berilo azul e róseo, respectivamente), Kunzita (espodumênio róseo), topázio, brasilianita, alexandrita, crisoberilo e granada. Estes minerais estão relacionados às fases finas do processo pegmatítico; por isso ocorrem quase sempre associados aos bolsões de substituição e às zonas mais internas dos corpos. Nos bolsões de substituição ocorrem arranjos de minerais bem cristalizados, geralmente compostos por cleavelandita, turmalina, muscovita e quartzo piramidado, que são comercializados como peças de coleção.

A produção de pedras coradas tem declinado nos últimos anos, devido às dificuldades enfrentadas pelos garimpeiros e pequenas empresas que operam na Província Pegmatítica. As dificuldades na exploração de pegmatitos inalterados são decorrentes da falta de explosivos, equipamentos de perfuração, infra-estrutura, técnicas de pesquisa e lavra e, principalmente, do emprego de garimpeiros em lavouras, atraídos pela maior segurança. Com a exploração sistemática e o aproveitamento integral do pegmatito será fomentada a produção de pedras coradas, para atender à procura existente.

Potencial e Produção de Pedras Coradas

A Província Pegmatítica Oriental do Brasil tem área total de, aproximadamente 125.000 Km², sendo que cerca de 90% ocorrem dentro do Estado de Minas Gerais. É uma das regiões mais importantes do mundo em ocorrência de pegmatitos, o que torna Minas Gerais no maior produtor de pedras coradas do Brasil. Destacam-se na produção de pedras coradas as regiões dos vales dos rios Jequitinhonha, Mucuri e Doce. A grande produção do Estado é de turmalinas, água-marinha e crisoberilo.

É difícil o controle fiscal das pedras coradas, porque operam poucas empresas estabelecidas no setor e são os garimpeiros que contribuem com a maior parcela da produção. Os arquivos do DNPM mostram que em Minas Gerais há apenas 10 Pedidos de Pesquisa e 5 Decretos de Lavra para água-marinha e 14 Pedidos de Pesquisa e 3 Decretos de Lavra para turmalina. Estes números mostram claramente que a maior parte da produção é proveniente da atividade de garimpo, uma vez que se conhece dezenas de locais em produção.

Mercado

Os grandes centros de lapidação em Minas Gerais estão localizados em Teófilo Otoni, Governador Valadares e Belo Horizonte. Os lapidários não-registrados que atuam no mercado paralelo são os responsáveis por mais de 50% da produção. A lapidação é artesanal e não há maquinário moderno, como o existente em grandes centros de lapidação do mundo.

Os fatores que mais têm impedido o desenvolvimento deste setor são:

- falta de estoques de matéria-prima, que é ocasionada pela baixa produção nas frentes de trabalho e pela falta de controle da exportação de pedras brutas;
- falta de mão-de-obra especializada, com insuficiente número de lapidários experientes;
- falta de recursos financeiros para a formação de capital de giro;
- falta de equipamentos modernos que permitam o aumento de produtividade.

É difícil avaliar a valorização das pedras após a lapidação; porém, é bastante significativa. Pode-se observar que o volume em bruto exportado é 1.000 vezes maior que o lapidado, mas deve-se notar que naquele estão incluídas peças de coleção e pedras utilizadas para decoração (Tabela 10).

As pedras lapidadas de alto valor se destinam à exportação e, em pequena escala, à montagem de jóias. As pedras de baixo valor são utilizadas em escala industrial na fabricação de bijouterias (anéis, colares, brincos, pulseiras, etc.), que têm grande aceitação no exterior. Grande volume de pedras de baixo valor, como a ágata, são utilizadas na fabricação de cinzeiros e outros objetos, bem como em artesanato e nas industriais de equipamentos.

A comercialização das pedras preciosas e semi-preciosas tem início antes mesmo de serem encontradas. O garimpeiro geralmente tem um "fornecedor" que o mantém, tanto na forma de provisões de alimentos, como fornecendo equipamentos e até algum dinheiro para as despesas consideradas extras. Este "fornecedor", que pode ser o proprietário do terreno ou não, divide com o garimpeiro os lucros da produção em partes equitativas. Quando o fornecedor não é o superficiário, este recebe de 10 a 12,5% do bruto da produção.

A pedra extraída é vendida geralmente ao "fornecedor" que a revende ao lapidário. Esta operação de compra e venda nem sempre é legalizada, ficando a pedra em poder do "comércio marginal", que opera tanto na venda ao exterior, como no mercado interno, sem fornecer guias e/ou notas. Este "comerciante marginal" concorre com o empresário estabelecido, pois tem um custo operacional menor, o que possibilita inclusive maiores lucros.

A comercialização atende o comércio externo (90-95%) e o interno (5-10%), sendo a exportação via Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

A falta de capital de giro traz dificuldades às empresas estabelecidas, impossibilitando-as de comprar pedras em bruto e, conseqüentemente, de manterem seus estoques que possibilitem um serviço de lapidação constante. Assim, os importadores estrangeiros adquirem o produto, com reais vantagens, concorrendo para o agravamento de nossa evasão de divisas.

Tabela 10

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE PEDRAS PRECIOSAS E
SEMIPRECIOSAS - 1970/1977

| DISCRIMINAÇÃO | VALOR EM US\$ 1.000 FOB | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 |
| Ágata em bruto | 299.6 | 362.1 | 432.6 | 602.3 | 804 | 1 684.6 | 1 400.0 | 1 224.1 |
| Ágata lapidada | 2.3 | 8.6 | 1.2 | 4 | 3.3 | - | - | 7.3 |
| Água-marinha em bruto | 391.1 | 744.8 | 621.4 | 750.1 | 369.8 | 813.8 | 574.4 | 528.4 |
| Água-marinha lapidada | 456.6 | 964.8 | 1 659.9 | 3 129.2 | 2 908.9 | 3 595.4 | 2 349.1 | 2 069.9 |
| Ametista em bruto | 639.8 | 1 020.2 | 1 580.4 | 2 029.7 | 1 322 | 1 275.9 | 906.8 | 1 015.1 |
| Ametista lapidada | 285.7 | 338.6 | 917.4 | 1 836.1 | 1 103.6 | 580.1 | 439.7 | 406.0 |
| Citrino em bruto | 1 451.7 | 1 767.3 | 2 833.9 | 4 162 | 3 504.1 | 2 466.9 | 2 566.8 | 2 027.9 |
| Citrino lapidado | 120.2 | 162.4 | 669.2 | 1 348.1 | 701.9 | 217.7 | 248.9 | 183.4 |
| Diamante em bruto | 900 | 2 492.4 | 1 097.4 | 625.6 | 112.6 | 469.8 | - | - |
| Diamante lapidado | 409.5 | - | 1 151.4 | 1 728.5 | 2 186.8 | 1 389.7 | - | - |
| Esmeralda em bruto | 1 114.5 | 1 764.4 | 3 260.1 | 1 862.6 | 2 649.2 | 2 223.3 | 1 963.4 | 1 319.6 |
| Esmeralda lapidada | 731 | 2 248.5 | 3 323.9 | 3 881 | 4 547.3 | 4 621.5 | 4 343.0 | 4 303.3 |
| Granada em bruto | 68.5 | 39.8 | 32.5 | 63.1 | 6.6 | 17.1 | 6.0 | 12.2 |
| Granada lapidada | 34.5 | 43.5 | 103.5 | 341.8 | 214.3 | 105.8 | 52.1 | 18.0 |
| Olho-de-gato em bruto | 7.4 | 32 | 101.1 | 2.7 | 4 | 3.2 | 1.8 | 2.1 |
| Olho-de-gato lapidado | 42.3 | 57.9 | 304.1 | 1 043.8 | 528.9 | 334.8 | 597.0 | 554.0 |
| Opala em bruto | 78 | 52.1 | 132.8 | 347.6 | 188.7 | 276.5 | 780.7 | 441.4 |
| Opala lapidada | 32.8 | 71.1 | 78.5 | 96.1 | 148.8 | 41.3 | 33.8 | 26.6 |
| Rubi em bruto | 4.1 | 29.8 | - | - | - | - | - | - |
| Rubi lapidado | 1.2 | 17.6 | - | 4.1 | 1.3 | - | - | - |
| Safira em bruto | 3.1 | - | 0.8 | - | 2.1 | - | - | - |
| Safira lapidada | 1.8 | 2.4 | 18.6 | 8.4 | 5.5 | 0.7 | 1 | - |
| Topázio em bruto | 34.9 | 55.4 | 29.1 | 50.5 | 45.4 | 35.3 | 41.7 | 82.7 |
| Topázio lapidado | 185.5 | 147.2 | 476.3 | 1 417.3 | 1 300.9 | 1 038 | 746.7 | 923.9 |
| Turmalina em bruto | 125.4 | 305.2 | 189.6 | 189.4 | 123.3 | 71 | 86.8 | 14.1 |
| Turmalina lapidada | 314.3 | 599.2 | 963.9 | 1 823.9 | 1 837.7 | 1 810.7 | 945.1 | 689.6 |
| Turqueza em bruto | - | - | 0.3 | - | 0.4 | 0.3 | 0.8 | - |
| Turqueza lapidada | - | 6.4 | 7 | - | 9.7 | 2.9 | 1.3 | 1.0 |
| Não-especificado em bruto | 901.4 | 1 003.9 | 781 | 898 | 1 234 | 1 988.7 | 2 353.6 | 1 934.0 |
| Não-especificado lapidado | 334.6 | 558 | 1 052.7 | 2 520.8 | 1 121.3 | 701.6 | 1 369.6 | 1 312.5 |
| Sintético em bruto | - | - | - | 15.5 | - | - | - | - |
| Sintético lapidado | - | 103.2 | 108.9 | 0.4 | - | - | - | - |
| Refugo | 397.1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Total em Bruto | 6 416.6 | 9 669.4 | 11 903 | 11 599.1 | 10 366.2 | 11 326.4 | 10 715.8 | 8 601.6 |
| Total Lapidado | 2 952.3 | 5 329.4 | 10 836.5 | 19 183.5 | 16 620.2 | 14 440.2 | 11 127.3 | 10 495.5 |
| TOTAL GERAL | 9 368.9 | 14 998.8 | 22 739.5 | 30 782.6 | 26 986.4 | 25 766.6 | 21 943.1 | 19 097.1 |

11.

Pedras Ornamentais

Introdução

A ocorrência de rochas de alto grau metamórfico na região de atuação do Projeto Pegmatitos permite a extração de "granitos" para serem utilizados pela construção civil, com o objetivo de atender a crescente demanda interna e externa.

Comercialmente, o termo "granitos" abrange rochas de composição não-calcareá, passíveis de serem polidas e usadas como material de revestimento. Entre as rochas comercializadas pode-se citar todas as variedades de granitos, charnoquitos, sienitos alcalinos, dioritos e gabros.

Usos

A utilização dos granitos depende de duas características fundamentais:

- propriedades físicas e mecânicas adequadas à utilização;
- aspecto decorativo agradável.

De acordo com estas características, o granito é utilizado principalmente em:

- revestimentos internos e externos;
- pavimentação;
- arte fúnebre e religiosa;
- peças de mobiliário;
- pias, lavabos, cantoneiras, etc.

Desenvolvimento dos trabalhos

Caracterização dos Corpos

Para que a lavra seja dirigida à produção de blocos que atendam os critérios de comercialização, serão realizados os seguintes ensaios petrográficos e tecnológicos:

- análise petrográfica;
- massa específica;
- resistência, desgaste e abrasão;
- trabalhabilidade, dureza;
- durabilidade;
- tamanho dos cristais;
- uniformidade da textura;
- aspecto decorativo - cor.

Lavra

A lavra das jazidas de granitos desenvolve-se, atualmente, com a utilização de técnicas bastante rudimentares. O desmonte dos corpos graníticos visa a obtenção de blocos em forma de paralelepípedo, com dimensões apropriadas para alimentar um tear.

Apesar do volume dos blocos obtidos em matacão ser inferior ao que se obteria de igual volume de rocha em jazida de encosta, o matacão é sempre preferido por proporcionar um custo de lavra mais vantajoso.

● Jazida de Matacão

Após a seleção do matacão a ser lavrado, faz-se a retirada do capeamento superior e lateral do matacão, visando facilitar o seu desmonte. Em seguida, é determinada a direção do plano, "rift", segundo o qual o matacão tende a romper-se mais facilmente. É aberto um furo no ponto central desta direção, com o diâmetro variando de 2 a 4 cm e com uma profundidade que dependerá das dimensões do bloco que se deseja extrair. Este furo pode ser executado com uma barra de aço percutida por um marrão. Nesta operação, são empregados dois homens, porém é um método de baixa produção. Com o uso de compressores e martelotes pode-se executar um maior número de furos por tempo de serviço.

Em seguida, com o auxílio de um instrumento denominado raia, são feitos no interior dos furos dois sulcos de direções opostas, mas na mesma direção do "rift". A esta operação dá-se o nome de raição.

Os furos são preenchidos com uma determinada quantidade de pólvora negra, quantidade esta que é função do tipo da rocha e do tamanho do bloco que se deseja obter. As cargas são detonadas e a parte destacada do matacão é subdividida, posteriormente, através de fogachos ou de pexotes.

O pexote consiste de uma ferramenta de aço que funciona como uma cunha na execução de furos cônicos com profundidades de até 2", em uma linha-limite do plano "rift". Os pexotes são pressionados até que os mesmos atinjam uma tensão superior à tensão-limite de resistência da rocha, de forma a fraturá-la.

● Jazida de Encosta

Para o desmonte de grandes volumes de granito deve-se usar o método das bancadas. Após serem desmontadas as diversas bancadas, as mesmas são subdivididas em blocos de tamanho apropriado.

Para o desmonte de uma bancada de granito, pode-se ter o seguinte ciclo operacional:

- na parte inferior do banco são dispostos furos de forma a provocar a ruptura do maciço através de explosivos;
- execução de furos na parte superior do banco com o emprego de perfuratrizes manuais ou "Benchers". A distância entre os furos e a profundidade dos mesmos dependerão das dimensões desejadas para os blocos. É recomendada a utilização de "Benchers" por reduzirem o tempo operacional em 1/3 com relação ao tempo gasto por uma perfuratriz manual. Além disso, os "Benchers" apresentam a grande vantagem de manterem o alinhamento dos furos, o que resulta uma maior regularidade nas paredes dos blocos desmontados;
- após a execução dos furos, o bloco é extraído com uma desagregadora hidráulica, que possui uma cunha na parte inferior do cilindro. Essa cunha, ao ser forçada para baixo, provoca a expansão de duas contra-cunhas que pressionam as paredes dos blocos desmontados;
- repete-se a operação nos outros furos e o bloco é extraído.

A distância entre estes furos, inicialmente, varia de 15 a 20 cm, sendo que alguns furos podem ser de alívio.

As probabilidades de tal método provocar fraturas e irregularidades no bloco são grandes, portanto, a

disposição ideal dos furos, assim como a carga de explosivos, serão determinados na prática.

Beneficiamento

O desdobramento dos blocos de granitos em chapas é feito em tear, alimentado por uma mistura abrasiva contendo água, "areia de aço" e cal hidratada, que tem a função de evitar a oxidação da granalha e auxiliar a percolação da mistura nas fendas desenvolvidas pelas lâminas do tear.

As chapas produzidas são desengrossadas, utilizando-se granalha de aço nº 60, sendo que as operações sucessivas para o polimento requerem a utilização de granalha ou carborundum, em ordem decrescente de granulometria até o nº 1.000.

Comercialização

Os granitos são comercializados em blocos e chapas, podendo ser estas polidas ou não. Da produção brasileira, estima-se que 60% atende ao consumo interno, sendo o restante exportado.

Na Tabela 11 nota-se que as exportações de granitos em blocos são bastante superiores às de granitos manufaturados.

Tabela 11

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE GRANITO

| ANO | PESO (t) | | VALOR US\$ - FOB | |
|-----|---------------|-----------|------------------|-----------|
| | Manufaturados | Em blocos | Manufaturados | Em blocos |
| 70 | 462 | 13 891 | 151 686 | 607 946 |
| 71 | 702 | 17 080 | 212 091 | 827 322 |
| 72 | 1 065 | 11 044 | 313 338 | 559 069 |
| 73 | 3 218 | 17 084 | 1 148 643 | 893 806 |
| 74 | 1 559 | 47 769 | 673 772 | 3 310 811 |

O aumento contínuo da exportação de granitos em blocos, cujo volume é bem maior que o de granitos manufaturados, aliado à demanda reprimida existente no setor, permite que seja intensificada a produção, com garantia de mercado. ●

Fluxo de Caixa

1. Central Reguladora
 2. Moagem de Feldspato
 3. Beneficiamento de Mica
 4. Empresas de Mineração
 5. Lavra de Granito
 6. Empresa de Arrendamento de Equipamentos
-

CENTRAL REGULADORA

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | 6º ANO | 7º ANO | 8º ANO | 9º ANO | 10º ANO |
|--|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | (5.090) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Construção Civil | (29.220) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Máquinas e Equipamentos | (6.400) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Veículos | (4.652) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Móveis e Utensílios | (2.124) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Administração, Engenharia e Consultoria | (5.698) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Substituição | - | - | - | - | - | (4.652) | - | - | - | - |
| 8. Capital de Giro | - | (48.874) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Contingências | (4.748) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (57.932) | (48.874) | - | - | - | (4.652) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 1. Receita Operacional | - | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 |
| 2. Receita Não-Operacional | - | - | - | - | - | 465 | - | - | - | - |
| 3. Custo (Depreciação e Amortização) | - | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 |
| 4. Lucro antes Imp. Renda | - | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.831 | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.366 |
| 5. Encargo de Capital | - | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 |
| 6. Renda Tributável | - | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 63.314 | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 62.849 |
| 7. Imposto de Renda - 35% | - | - | 21.997 | 21.997 | 21.997 | 21.997 | 22.160 | 21.997 | 21.997 | 21.997 |
| 8. Lucro após Imp. Renda | - | 66.366 | 44.368 | 44.368 | 44.368 | 44.834 | 44.206 | 44.368 | 44.368 | 44.368 |
| FLUXO DE CAIXA | (57.932) | 17.492 | 44.368 | 44.368 | 44.368 | 40.182 | 44.206 | 44.368 | 44.368 | 44.368 |

CENTRAL REGULADORA (cont.)

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 11º ANO | 12º ANO | 13º ANO | 14º ANO | 15º ANO | 16º ANO | 17º ANO | 18º ANO | 19º ANO | 20º ANO |
|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Construção Civil | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Máquinas e Equipamentos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Veículos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Móveis e Utensílios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Administração, Engenharia e Consultoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Substituição | (13.176) | - | - | - | - | (4.652) | - | - | - | - |
| 8. Capital de Giro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Contingências | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (13.176) | - | - | - | - | (4.652) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 1. Receita Operacional | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.810 | 608.410 |
| 2. Receita Não-Operacional | 1.317 | - | - | - | - | 465 | - | - | - | - |
| 3. Custo (Depreciação e Amortização) | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 | 542.444 |
| 4. Lucro antes Imp. Renda | 67.683 | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.831 | 66.366 | 66.366 | 66.366 | 66.366 |
| 5. Encargo de Capital | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 | 3.517 |
| 6. Renda Tributável | 64.166 | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 63.314 | 62.849 | 62.849 | 62.849 | 62.849 |
| 7. Imposto de Renda - 35% | 21.997 | 22.458 | 21.997 | 21.997 | 21.997 | 21.997 | 22.160 | 21.997 | 21.997 | 21.997 |
| 8. Lucro após Imp. Renda | 45.686 | 43.908 | 44.368 | 44.368 | 44.368 | 44.834 | 44.206 | 44.368 | 44.368 | 44.368 |
| FLUXO DE CAIXA | 32.510 | 43.908 | 44.368 | 44.368 | 44.368 | 40.182 | 44.206 | 44.368 | 44.368 | 44.368 |

TIR = 58,83%

MOAGEM DE FELDSPATO

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | 6º ANO | 7º ANO | 8º ANO | 9º ANO | 10º ANO |
|---|------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | (7.570) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | (33.512) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | (62.636) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas e Equipamentos | (194.124) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Serviços Gerais (Utilidades) | (18.876) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Veículos | (5.434) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Móveis e Utensílios | (3.254) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. Oficina Mecânica | (8.000) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Pré-Operação | (3.000) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. Contingências | (16.320) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. Substituição | - | - | - | - | - | (5.706) | - | - | - | - |
| 12. Capital de Giro | - | (29.038) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (353.226) | (29.038) | - | - | - | (5.706) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 13. Receita Operacional | - | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 |
| 14. Receita Não-Operacional | - | - | - | - | - | 570 | - | - | - | - |
| 15. Custo Total (Depreciação e Amortização) | - | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) |
| 16. Lucro antes Imp. Renda | - | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.722 | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.152 |
| 17. Encargos de Capital | - | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 |
| 18. Renda Tributável | - | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 101.516 | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 100.946 |
| 19. Imposto de Renda (35%) | - | - | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 |
| 20. Lucro após Imp. Renda | - | 131.152 | 95.821 | 95.821 | 95.821 | 96.391 | 95.621 | 95.821 | 95.821 | 95.821 |
| FLUXO DE CAIXA | (353.226) | 102.114 | 95.821 | 95.821 | 95.821 | 90.685 | 95.621 | 95.821 | 95.821 | 95.821 |

MOAGEM DE FELDSPATO (cont.)

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 11º ANO | 12º ANO | 13º ANO | 14º ANO | 15º ANO | 16º ANO | 17º ANO | 18º ANO | 19º ANO | 20º ANO |
|---|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas e Equipamentos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Serviços Gerais (Utilidades) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Veículos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. Móveis e Utensílios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. Oficina Mecânica | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Pré-Operação | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. Contingências | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. Substituição | (241.172) | - | - | - | - | 5.706 | - | - | - | - |
| 12. Capital de Giro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (241.172) | - | - | - | - | 5.706 | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 13. Receita Operacional | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 384.000 | 284.000 | 384.000 | 384.000 |
| 14. Receita Não-Operacional | 24.118 | - | - | - | - | 570 | - | - | - | - |
| 15. Custo Total (Depreciação e Amortização) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) | (252.848) |
| 16. Lucro antes Imp. Renda | 155.270 | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.722 | 131.152 | 131.152 | 131.152 | 131.152 |
| 17. Encargos de Capital | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 | 30.206 |
| 18. Renda Tributável | 125.064 | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 101.516 | 100.946 | 100.946 | 100.946 | 100.946 |
| 19. Imposto de Renda (35%) | 35.331 | 43.772 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.331 | 35.531 | 35.331 | 35.331 | 35.331 |
| 20. Lucro após Imp. Renda | 119.939 | 87.380 | 95.821 | 95.821 | 95.821 | 96.391 | 95.621 | 95.821 | 95.821 | 95.821 |
| FLUXO DE CAIXA | (121.233) | 87.380 | 95.821 | 95.821 | 95.821 | 90.685 | 95.621 | 95.821 | 95.821 | 95.821 |

TIR = 25,30%

BENEFICIAMENTO DE MICA

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | 6º ANO | 7º ANO | 8º ANO | 9º ANO | 10º ANO |
|--|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| I. Beneficiamento | | | | | | | | | | |
| 1. Construção Civil | (8.624) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Equipamentos, Móveis e Utensílios | (1.030) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Substituição | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Capital de Giro | - | (2.047) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| II. Moagem | | | | | | | | | | |
| 1. Administração, Engenharia e Consultoria | (3.200) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (12.854) | (2.047) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 4. Receita Operacional | - | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 |
| 5. Receita Não-Operacional | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Custo (Depreciação e Amortização) | - | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 |
| 7. Lucro antes Imp. Renda | - | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 |
| 8. Encargo de Capital | - | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 |
| 9. Renda Tributável | - | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 |
| 10. Imposto de Renda | - | - | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 |
| 11. Lucro após Imp. Renda | - | 2.678 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 |
| FLUXO DE CAIXA | (12.854) | 631 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 |

BENEFICIAMENTO DE MICA (cont.)

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 11º ANO | 12º ANO | 13º ANO | 14º ANO | 15º ANO | 16º ANO | 17º ANO | 18º ANO | 19º ANO | 20º ANO |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| I. Beneficiamento | | | | | | | | | | |
| 1. Construção Civil | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Equipamentos, Móveis e Utensílios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Substituição | (1.030) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Capital de Giro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| II. Moagem | | | | | | | | | | |
| 1. Administração, Engenharia e Consultoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (1.030) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 4. Receita Operacional | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 | 17.192 |
| 5. Receita Não-Operacional | 103 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Custo (Depreciação e Amortização) | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 | 14.514 |
| 7. Lucro antes Imp. Renda | 2.781 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 | 2.678 |
| 8. Encargo de Capital | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 | 639 |
| 9. Renda Tributável | 2.142 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 | 2.039 |
| 10. Imposto de Renda | 714 | 750 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 | 714 |
| 11. Lucro após Imp. Renda | 2.067 | 1.928 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 | 1.964 |
| FLUXO DE CAIXA | 1.037 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 | 1.928 |

TIR = 12,07%

EMPRESA DE ARRENDAMENTO DE EQUIPAMENTOS

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 1º ANO | 2º ANO | 3º ANO | 4º ANO | 5º ANO | 6º ANO | 7º ANO | 8º ANO | 9º ANO | 10º ANO |
|--|-----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | (1.000) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | (49) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | (1.896) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas, Equipamentos e Outros | (32.423) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Veículos | (22.780) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Substituição | - | - | - | - | - | (22.780) | - | - | - | - |
| 7. Capital de Giro | - | (5.080) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (58.148) | (5.080) | - | - | - | (22.780) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 1. Receita Operacional | - | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 |
| 2. Receita Não-Operacional | - | - | - | - | - | 2.278 | - | - | - | - |
| 3. Custo | - | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 |
| 4. Lucro antes Imp. Renda | - | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 12.041 | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 9.763 |
| 5. Encargo de Capital | - | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 |
| 6. Renda Tributável | - | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 4.438 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 |
| 7. Imposto de Renda | - | - | 756 | 756 | 756 | 756 | 1.553 | 756 | 756 | 756 |
| 8. Lucro após Imp. Renda | - | 9.763 | 9.007 | 9.007 | 9.007 | 11.285 | 8.243 | 9.007 | 9.007 | 9.007 |
| FLUXO DE CAIXA | (58.148) | 4.683 | 9.007 | 9.007 | 9.007 | (11.495) | 8.243 | 9.007 | 9.007 | 9.007 |

EMPRESA DE ARRENDAMENTO DE EQUIPAMENTOS (cont.)

em Cr\$ 1.000,00

| RUBRICA | 11º ANO | 12º ANO | 13º ANO | 14º ANO | 15º ANO | 16º ANO | 17º ANO | 18º ANO | 19º ANO | 20º ANO |
|--|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A) Investimentos | | | | | | | | | | |
| 1. Terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Administração, Engenharia e Consultoria | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Construção Civil | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. Máquinas, Equipamentos e Outros | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. Veículos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. Substituição | (55.203) | - | - | - | - | 22.780 | - | - | - | - |
| 7. Capital de Giro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | (55.203) | - | - | - | - | (22.780) | - | - | - | - |
| B) Operação | | | | | | | | | | |
| 1. Receita Operacional | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 | 40.439 |
| 2. Receita Não-Operacional | 5.520 | - | - | - | - | 2.278 | - | - | - | - |
| 3. Custo | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 | 30.676 |
| 4. Lucro antes Imp. Renda | 15.283 | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 12.041 | 9.763 | 9.763 | 9.763 | 9.763 |
| 5. Encargo de Capital | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 | 7.603 |
| 6. Renda Tributável | 7.680 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 4.438 | 2.160 | 2.160 | 2.160 | 2.160 |
| 7. Imposto de Renda | 756 | 2.688 | 756 | 756 | 756 | 756 | 1.553 | 756 | 756 | 756 |
| 8. Lucro após Imp. Renda | 14.257 | 7.075 | 9.007 | 9.007 | 9.007 | 11.285 | 8.243 | 9.007 | 9.007 | 9.007 |
| FLUXO DE CAIXA | (40.676) | 7.075 | 9.007 | 9.007 | 9.007 | (11.495) | 8.243 | 9.007 | 9.007 | 9.007 |

TIR = 2,27

Conclusão e Vantagens

Conclusão e Vantagens

A grande potencialidade da região no setor mineral são os pegmatitos. Estes têm fornecido, ao longo dos anos, pedras preciosas e semipreciosas, minerais industriais, minerais metálicos, minerais estratégicos para a indústria bérica e curiosidades mineralógicas dantes desconhecidas.

Os trabalhos em pegmatitos, ou nos depósitos secundários originados destes, normalmente não têm excedido a pequenas lavras, com equipamentos rudimentares, não ultrapassando de um compressor. Isto caracteriza a figura do garimpeiro, que na ausência de uma ocupação fixa, foi para a lavra em busca de melhores chances, nem sempre encontradas.

O pegmatito é portador de minerais das mais diversas utilizações e, por consequência, dos mais diversos preços, o que faz com que o garimpeiro procure apenas minerais de altos preços, desenvolvendo uma lavra ambiciosa e de vida curta. Acresce-se aos minerais de baixos preços, a falta de uma tradição comercial na Província, decorrente da falta de infra-estrutura e de reais oportunidades para a indústria de transformação.

Abrindo as oportunidades de comercialização, de produção garantida, o fornecimento de equipamentos e tecnologia de lavra, aumentam as chances de industrialização e de absorção da mão-de-obra existente. As garantias de reservas existem, como se verifica em bibliografia e no campo, pois o Brasil é detentor de uma das mais importantes Províncias Pegmatíticas.

Com a implantação do projeto, podemos citar como

aspectos positivos os seguintes pontos:

- Projeto de engenharia: projeto desenvolvido inteiramente com tecnologia brasileira, aproveitando os equipamentos nacionais e desenvolvendo estudos para o beneficiamento de minérios;
- Localização: serão instalados em distritos industriais, concorrendo para a ocupação dessas áreas, de maneira sistemática e dentro de padrões tecnológicos, com racionalização de transporte, comunicação, energia e mão-de-obra, aproveitando a infra-estrutura existente;
- Construção civil: aproveitará a mão-de-obra da região, dando oportunidades de novos empregos, utilizando produtos locais, tais como tijolos, brita e madeira.
- Mão-de-obra: com a implantação do projeto serão criados 496 novos empregos diretos, além de permitir que, indiretamente, um grande número de empregos sejam gerados, como é o caso do arrendamento de equipamentos para mineradores, o transporte de minérios, lapidadores das gemas produzidas, comerciantes, entre outros. Segundo informações do Sindicato dos Garimpeiros, hoje trabalham aproximadamente 7.000 garimpeiros, sendo que o salário médio mensal é de 50% do salário mínimo regional. Considerando que 368 novos empregos são para a mão-de-obra não-qualificada, teremos como um acréscimo, na renda familiar, de Cr\$ 3.000,00 mensais, perfazendo um total de Cr\$ 2.208.000,00 mensais. Em consequência, estas famílias aumentarão seu poder aquisitivo, exigindo maiores ofertas de produtos de consumo, aumentando o comércio local. Com a legalização do trabalhador, dentro das leis da CLT, ele (e sua família) terão direito a gozar dos benefícios sociais, tais como: INPS, FGTS, PIS, permitindo estimar que serão, aproximadamente, 1.842 novos usuários das instalações de saúde e assistência social.
- A compra de minérios pelas Centrais Reguladoras, moagens de feldspatos e beneficiamento de mica é de Cr\$ 500.000.000,00. Estas serão abastecidas pelas empresas de mineração, arrendamento de equipamentos e por terceiros. A compra de terceiros perfaz Cr\$ 363.630.000,00. Fazendo uma analogia com o número de trabalhadores nas empresas de mineração e seu volume de produção, chega-se a um número aproximado de 250 garimpeiros e 25 pequenas lavras.
- Em decorrência da implantação de lavras duradouras haverá necessidade de um comércio constante com a infra-estrutura decorrente,

trazendo como consequência uma melhoria das condições sociais.

- Impostos: serão recolhidos anualmente Cr\$ 110.308.127,00 de IUM; na atual distribuição representa, aproximadamente, Cr\$ 22.000.000,00 para os municípios, permitindo que sejam ampliados os serviços de infra-estrutura. Caberá ao Estado, que recebe 70% do IUM, promover o desenvolvimento de outros setores da mineração e transformação mineral, aumentando as chances da mineração, não só nessa região como em todo o Estado.
- Transporte: para o transporte de minério serão necessários caminhões, motoristas e mecânicos com todos os serviços decorrentes.
- Exportação: a grande maioria dos minérios atenderá ao mercado externo, com aumento das divisas de exportação, concorrendo para o equilíbrio da Balança de Pagamentos do País. ●

ELABORAÇÃO DESTE VOLUME:
Odílio José Marensi de Moura - Geólogo
Coordenador do Projeto Pegmatitos

COLABORAÇÃO:

Departamento de Engenharia Mineral
Eng. Márcio Alves de Brito
Eng. Newton Mendes Chagas

Departamento de Economia Mineral
Econ. Adalberto Ferreira Pinto
Econ. Maria Cristina Bombonato O. Rocha
Eng. Met. José Jonai de Lemos Garcia

Direitos autorais reservados ,
proibida a reprodução total ou parcial.



Metamig
Metals de Minas Gerais S.A.

Rua Aimorés, 1697, telefone (031)224.0588, telex (031) 2506, 30000 - Belo Horizonte - MG.

Sistema Operacional de Indústria, Comércio e Turismo: CDI - Companhia de Distritos Industriais de Minas Gerais / INDI - Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais / METAMIG - Metais de Minas Gerais S.A. / TURMINAS - Turismo de Minas Gerais S.A. / HIDROMINAS - Águas Minerais de Minas Gerais S.A. / Junta Comercial do Estado de Minas Gerais.

GOVERNO FRANCELINO PEREIRA

