



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Estado-da-Arte em Tecnologia Mineral no Brasil em 2002

*Arthur Pinto Chaves
Ana Carolina Chierigati*

Maio, 2002

CONTEÚDO

1. Introdução

1.1. a importância da mineração brasileira

1.2. a atividade mineira

1.3. peculiaridades da mineração

2. Descrição do trabalho executado

3. Estrutura de produção dos minerais mais importantes e considerações decorrentes

3.1. matriz das empresas analisadas

3.2. estrutura de produção

agregados para construção civil

amianto

barita

bauxita

calcário para fabricação de cimento portland

calcário para carga de papel

carvão

caulim

cobre

estanho

feldspato e outras matérias-primas para cerâmica e vidraria

fluorita

fosfato

grafita

manganês

minério de ferro

nióbio

níquel

"novos materiais"

ouro

pedras preciosas

rochas ornamentais

sal

titânio

3.3. comparação com os métodos produtivos noutros países

4. Estrutura de pesquisa em Tecnologia Mineral no país

5. Discussão

5.1. campos de pesquisa mais importantes

5.2. principais lideranças identificadas

5.3. recursos

Fontes de consulta

Anexo: matrizes das empresas de mineração

I - as 100 maiores empresas de mineração

II - as pequenas e médias empresas de mineração

III - distribuição geopolítica

IV - entidades associadas a Abipti

1. Introdução

1.1. a importância da mineração brasileira

1.2. a atividade mineira

1.3. peculiaridades da mineração

2. Descrição do trabalho executado

3. Estrutura de produção dos minerais mais importantes e considerações decorrentes

3.1. matriz das empresas analisadas

3.2. estrutura de produção

agregados para construção civil

amianto

barita

bauxita

calcário para fabricação de cimento portland

calcário para carga de papel

carvão

caulim

cobre

estanho

feldspato e outras matérias-primas para cerâmica e vidraria

fluorita

fosfato

grafita

manganês

minério de ferro

nióbio

níquel

"novos materiais"

ouro

pedras preciosas

rochas ornamentais

sal

titânio

3.3. comparação com os métodos produtivos noutros países

4. Estrutura de pesquisa em Tecnologia Mineral no país

5. Discussão

5.1. campos de pesquisa mais importantes

5.2. principais lideranças identificadas

5.3. recursos

Fontes de consulta

Anexo: matrizes das empresas de mineração

I - as 100 maiores empresas de mineração

II - as pequenas e médias empresas de mineração

III - distribuição geopolítica

IV - entidades associadas a Abipti

1. INTRODUÇÃO

O propósito deste trabalho é discutir o setor mineral, as suas peculiaridades em comparação com os outros setores da economia nacional e o avanço tecnológico em que a indústria brasileira se encontra, tomando como referência outros países de tradição mineral. Em decorrência deste avanço, avaliar - sob um ponto de vista pessoal - as necessidades de pesquisa e desenvolvimento do país e os recursos materiais e humanos disponíveis ou necessários para isso.

A grande dificuldade que uma apresentação deste tema enfrenta é o desconhecimento da maior parte da população brasileira do que seja a mineração. Isto é verdade, apesar da História do Brasil estar indissoluvelmente ligada a esta atividade: foram os bandeirantes que, partindo de São Paulo de Piratininga, saíram em busca de ouro e pedras preciosas no primeiro grande ciclo econômico e expansionista da nossa História. Foram estes homens rudes e pragmáticos que moldaram as nossas fronteiras: a comparação dos mapas político e geológico da América do Sul é impressionantemente coincidente e mostra que estes desbravadores eram excelentes prospectores e ganharam para o Brasil todos os terrenos potencialmente ricos em ouro e pedras preciosas. Infelizmente, não sabiam que o petróleo viria a ser importante, e deixaram-no além das nossas fronteiras...

Diz-se que o povo tem memória curta e isto é verdadeiro para a indústria mineral. Com efeito, ela transformou-se - como consequência da perda de controle sobre a atividade garimpeira (que nada tem a ver com a mineração legítima e verdadeira) - no vilão predileto da opinião pública. A Constituição de 1988 cita uma única atividade econômica - que é a mineração! Cita-a duas vezes, justamente no capítulo sobre o Meio Ambiente. Entre tantas atividades poluentes e agressivas, muitas delas, como cortumes, aeroportos, barragens ou rodovias, muito mais prejudiciais, o constituinte foi buscar justamente a pobre Mineração, refletindo um sentimento difundido, apesar de injusto.

1.1. a importância da mineração brasileira

O Brasil é um importante produtor de recursos minerais, tanto para uso doméstico como para exportação. Ele é o maior produtor mundial de nióbio (92 % da produção mundial), importante produtor de tantalita (22 %), minério de ferro (20%), manganês e grafite (19 %), alumínio e amianto (11 %), magnesita (9 %), caulim (8 %), rochas ornamentais, talco e vermiculita (5 %). Isto implica em participações expressivas no mercado internacional, o que garante uma posição estratégica privilegiada e importante para o poder de barganha dos outros setores industriais.

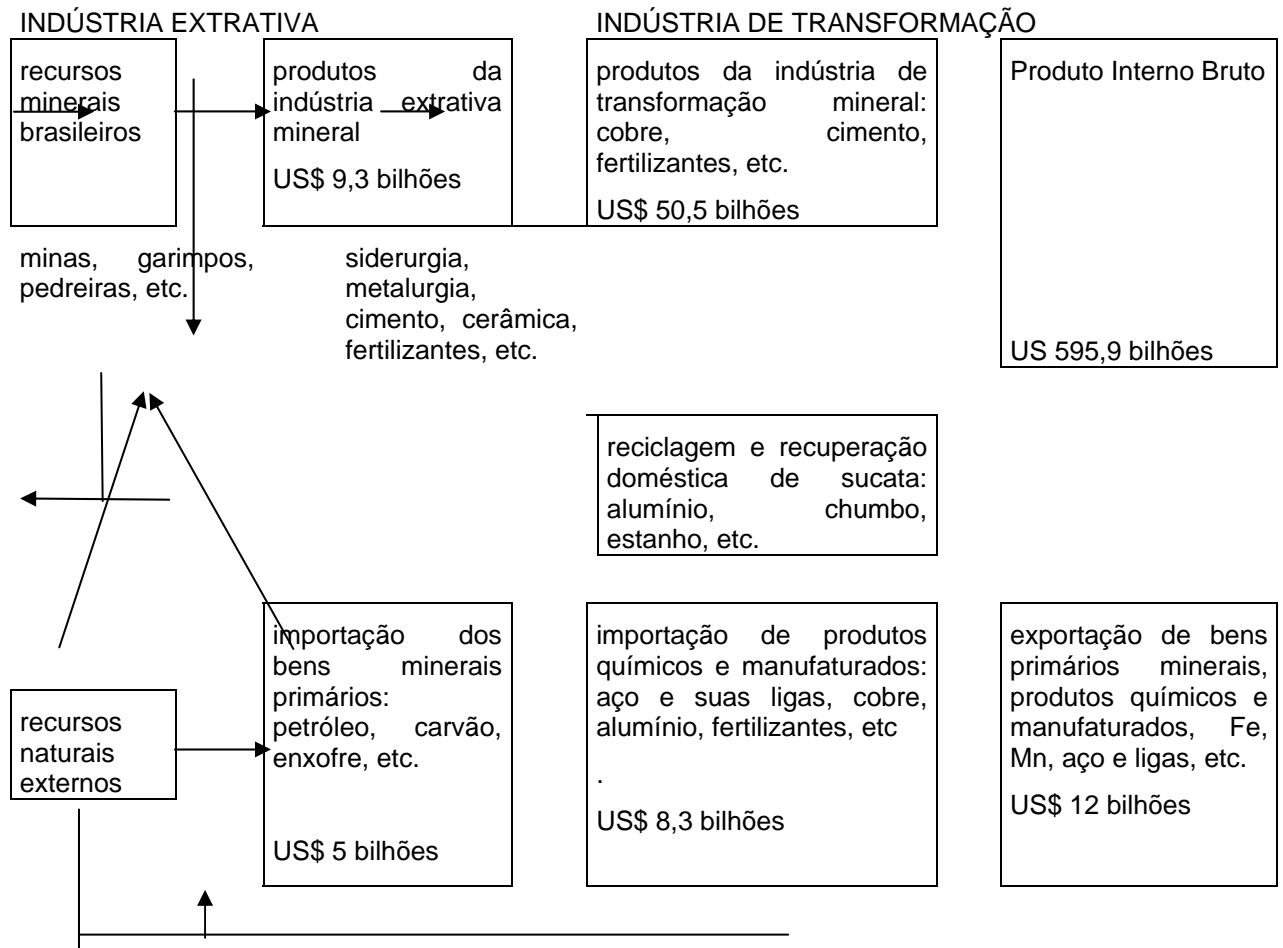
Tudo isto advém de um potencial geológico privilegiado: dispomos de 90 % das reservas mundiais conhecidas de nióbio (1º lugar no ranking mundial), de 45 % das de tantalita (1º lugar), de 28 % das de caulim (2º lugar), de 21 % das de grafita (2º lugar), 8 % das de bauxita (3º lugar), 8 % das de vermiculita (3º lugar), 7 % das de ferro (4º lugar), 7 % das de estanho (4º lugar) e 5 % das de magnesita (4º lugar). Tudo isto num país de dimensões continentais e praticamente desconhecido em pelo menos um terço!

A produção mineral brasileira é de US\$ 9,3 bilhões (dados de 2000, excluídos petróleo e gás natural). Este valor pode parecer pequeno, mas na realidade ele monta a US\$ 50,5 bilhões quando se contabiliza a transformação destas matérias-primas minerais nos produtos imediatamente subsequentes: o calcário transformado em cimento, a rocha fosfática transformada em fertilizantes, o minério de ferro usado para fabricar o aço etc.

As exportações de bens minerais correspondem a 22 % do total exportado pelo Brasil, ou seja, US\$ 12 bilhões/ ano (dados de 2000).

A importação de bens minerais primários é de US\$ 5 bilhões, a maior parte devida ao petróleo (carvão, enxofre, potássio e cobre também são importados). A importação de produtos manufaturados (aços-liga, cobre, alumínio, fertilizantes e outros) é de US\$ 8,3 bilhões, de modo que, se excluirmos petróleo e gás natural, o balanço ainda nos é amplamente favorável (dados de 2000).

O diagrama de blocos abaixo, adaptado de dados do DNPM-DEM esquematiza as relações da mineração com a economia brasileira:



1.2. a atividade mineira

O objetivo da atividade mineira é a descoberta, a lavra e a concentração de minérios. Ou seja, as atividades executadas pelo setor mineral consistem em:

- 1 - descobrir as riquezas minerais escondidas no sub solo,
- 2 - trazer esses bens minerais do sub solo até a superfície, e finalmente,
- 3 - colocar esse bem mineral em condições de ser utilizado pelas indústrias metalúrgica, cerâmica ou química.

Para atender estes objetivos, são necessários os conhecimentos de três especialidades: a Geologia, a Lavra e o Tratamento de Minérios. Passamos a examinar rapidamente cada uma delas.

O dicionário Funk & Wagnalls define Geologia como "*a ciência que trata da origem, história, constituição, e estrutura da terra, incluindo a operação das forças físicas que afetam o seu desenvolvimento e aparência e a história das formas de vida extintas conforme registradas nas rochas*". O conceito é portanto mais amplo do que o simples interesse da mineração.

Os geólogos têm - dentro da indústria mineral - a função de identificar os locais prováveis de ocorrência de minérios, nesses locais localizar as jazidas eventualmente existentes, e finalmente, quantificar as reservas, os teores respectivos, a conformação da jazida e a distribuição espacial destes teores. A Geoestatística tornou-se rapidamente uma ferramenta indispensável à correta avaliação das jazidas e ao planejamento dos trabalhos geológicos.

Isto exige a execução de diversas etapas de trabalho, tais como o mapeamento geológico regional, o mapeamento geológico de detalhe, campanhas geoquímicas ou geofísicas de prospecção, sondagem, abertura de poços, túneis e galerias.

A atividade da lavra consiste na escavação e remoção do minério existente na jazida. Isto pode ser feito basicamente a céu aberto ou em sub-solo. O que remete a um método ou a outro é a quantidade de material estéril sobre-jacente ao minério e que deve ser removido para possibilitar o acesso a ele. Quando o minério está próximo à superfície é fácil e barato retirar todo o estéril e colocá-lo de lado e então retirar o minério. Conforme o corpo mineralizado começa a tornar-se mais profundo, passa a ser mais interessante escavar um poço ou um túnel até o corpo e trabalhá-lo em sub-solo, removendo portanto quase que só minério.

Para poder fazer o planejamento de lavra, o engenheiro necessita de informações precisas sobre a geometria do corpo de minério, sobre as distribuições de teores do elemento útil dentro dessa geometria, sobre as distribuições de teores dos contaminantes ou diluentes, sobre as intercalações de estéril dentro do corpo etc.

Necessita também de outras informações tais como nível e pressão do freático e suas variações sazonais, a qualidade das rochas que constituem o minério e encaixantes, o comportamento mecânico do terreno que servirá de piso e de teto da escavação etc. Os recursos de computação e a modelagem matemática das jazidas são hoje ferramentas indispensáveis.

Iluminação, ventilação e higiene das minas subterrâneas são outras atividades imprescindíveis ao planejamento da lavra, como também comunicação, sinalização e planejamento de tráfego também. A Mecânica de Rochas e a Hidrologia são disciplinas fundamentais para o projeto e operação corretas não apenas em subsolo, mas também em superfície.

O tratamento dos minerais é a terceira atividade, ou seja, o conjunto das operações unitárias de redução de tamanhos, separação de tamanhos, separação de espécies minerais, manuseio e estocagem de materiais e separação de sólidos e líquidos, bem como a arte de combiná-las em fluxogramas de modo a obter concentrados e produtos aceitáveis pelo mercado.

Raramente as espécies minerais se encontram puras na natureza. As exceções são conhecidas: calcários e dolomitos, hematita, adubos naturais (guano). Outras se encontram num estado de pureza relativo que permite a sua utilização ou transferência ao processo seguinte - químico ou cerâmico - sem maiores tratamentos: petróleo, sal (cloreto de sódio) e argilas. Em todos os demais casos, as espécies minerais se encontram associadas entre si. Para aproveitar industrialmente alguma delas é necessário separá-la das demais. Nisto consiste a concentração da espécie útil. Exemplos:

- minérios de cobre são lavrados até teores da ordem de 0,4 % Cu. A metalurgia só é econômica a partir de teores de 36 % Cu, de modo que é necessário concentrar esses minérios antes de poder enviá-los para a usina metalúrgica.
- minérios de ferro são compostos de hematita (Fe_2O_3) e quartzo (SiO_2). Minérios com teor médio de 52% de Fe têm quase 25% de seu peso em quartzo. Se forem alimentados ao alto forno, será necessário alimentar calcário para escorificar a sílica e uma quantidade significativa de hematita será absorvida nesta escória.

Uma quantidade adicional de coque será queimada para fundir toda esta escória e o alto forno perderá produtividade porque está sendo usado para fundir escória e não para reduzir hematita. Por tudo isto o minério deve ser concentrado até 64 % Fe ou mais.

Finalmente, a atividade de extrair os metais ou elementos úteis dos minérios é o objeto da Metalurgia Extrativa, que está fora do escopo deste trabalho. Entretanto, em alguns casos, operações de extração são feitas no ambiente de mina, como é o caso da amalgamação e cianetação em pilhas de minérios de ouro, da lixiviação em pilhas de minérios de cobre ou urânio de baixo teor e da lixiviação bacteriana. Há portanto alguma superposição de que é impossível fugir.

1.3. peculiaridades da mineração

Como atividade industrial ela apresenta algumas características que a diferenciam das atividades industriais que são familiares à maioria e que por isto se faz necessário examinar.

1 - A mineração é uma atividade básica. Da mesma forma que a agricultura, a pecuária e a pesca ela trabalha com recursos naturais - a única diferença com as demais é que os recursos minerais não são renováveis - e é o início de uma cadeia enorme de atividades industriais sucessivamente mais complexas tecnologicamente e que agregam valor crescente ao produto de cada etapa, como exemplificamos a seguir com o caso do estanho:

- a cassiterita, que é o seu minério mais importante, é lavrada a partir de depósitos de aluvião na região amazônica. Lavram-se depósitos com teores da ordem de 1.000 g/m³. O concentrado, tipicamente com 60 % Sn (600 g/kg ou, 600.000 g/t), é transportado em caminhões da Amazônia para São Paulo ou Volta Redonda, onde estão as usinas metalúrgicas que o transformam em metal, com pelo menos 99,9 % Sn (999 g/kg ou 999.000 g/t). Esse metal será utilizado na fabricação de chapas estanhadas para a fabricação de latas de conservas (folha de Flandres), na fabricação de ligas para soldas, para bronzes, ou para objetos ornamentais

("pewter").

- o valor do estanho metálico é de cerca de 6,00 US\$/kg. O seu concentrado é comercializado nas minas ou garimpos a 5,00 US\$/kg de Sn contido - o que equivale a pagar 3,00 US\$/kg de concentrado. Considerando um custo de lavra e concentração que estimamos em 2,40 US\$/m³, o minério na mina teria um valor de 0,60 US\$/m³. Os produtos de pewter são comercializados a uma base de 170,00 US\$/kg !

Como primeira etapa de qualquer cadeia de atividades industriais, minérios e concentrados precisam ser baratos ou o produto final acabará tornando-se muito caro. Diferentemente dos engenheiros químicos ou metalurgistas de transformação, que trabalham com matérias-primas valiosas, os engenheiros de minas trabalham sempre com material de baixo valor. Às vezes só é possível trabalhar de maneira econômica com materiais tão desvalorizados se forem manuseados volumes enormes, como é o caso das minerações do ferro e do alumínio. Qualquer excesso de sofisticação deve ser evitado!

2 - É uma atividade extrativa, como também o são a silvicultura e a pesca, isto é, trabalha com bens existentes na natureza. Isto nos obriga a ir buscá-los onde eles estiverem. Isto é muito importante se pensarmos que, à medida que os locais mais povoados e dotados de melhor infra-estrutura são mais conhecidos, a probabilidade de encontrar novos depósitos minerais se desloca cada vez mais para as regiões remotas e desabitadas. Em termos do Brasil de hoje, isto significa a região amazônica. Usualmente não há infra-estrutura nenhuma nestes lugares. Tudo deve ser transportado de lugares muito distantes e tudo precisa ser construído lá.

3 - É uma atividade econômica: o valor agregado ao produto deve pagar todos os custos de lavra e processamento e ainda trazer lucro. Economia e gerenciamento devem ser cuidadosos e eficientes. Isto é especialmente verdadeiro com a preparação de alguns materiais de valor agregado muito baixo, como material para construção civil, por exemplo.

4 - A mineração trabalha com recursos naturais não renováveis. O Senhor nosso Deus os colocou lá para benefício de toda a humanidade e não para o enriquecimento rápido de algum privilegiado que tenha acesso a eles. Assim, a exploração dos recursos minerais envolve um conteúdo ético de intensidade pouco comum nas demais atividades econômicas - nós, profissionais de mineração temos um compromisso com toda a humanidade e com as gerações futuras - este compromisso nos compele a envidar todos os esforços para não desperdiçar esse bem mineral, o que envolve a avaliação correta do depósito, a máxima retirada do minério nele contido, e, a recuperação ótima dos valores contidos no minério lavrado.

O conceito de desenvolvimento sustentável é praticado pela mineração sadia muito antes de ter sido explicitado como tal!

5 - A mineração e o tratamento de minérios competem com as outras atividades econômicas e sociais pelo solo, pelas águas e pelo ar. Por isso, têm uma responsabilidade ambiental muito grande. A preocupação de minimizar o impacto ecológico de um projeto de mineração é intrínseca a qualquer trabalho de Engenharia de Minas.

Quando praticada em locais ínvios, como mencionado no item 3 acima, encontra sistemas ambientalmente frágeis. Todos os cuidados devem ser tomados para preservar o meio ambiente.

6 - É uma atividade transitória. Esgotadas as reservas, ou se muda de local de trabalho ou se encerram as atividades. A pesquisa geológica continuada é, portanto parte intrínseca desta atividade e é quem assegurará a sua continuidade. Outrossim, diferentes dos engenheiros civis, que são condicionados para construir obras suficientemente robustas para atravessar os séculos, os engenheiros de minas devem projetar suas obras “permanentes” para durar a vida da mina e não mais. Qualquer adição em segurança ou vida adicionais significa um aumento de custos e uma diminuição de lucro. Qualquer concessão desnecessária em segurança significa que o teor de corte do minério precisará ser aumentado: quantidades maiores de mineral dentro daquela jazida não mais poderão ser

consideradas minério e sim estéril.

Ao fim da vida do empreendimento, todos os cuidados devem ser tomados com a reparação do dano ambiental incorrido, caso tal prática não tenha sido possível ao longo da vida da mina.

Tanto a preocupação com a descoberta de novos recursos, quanto a minimização do teor de corte (máximo aproveitamento do recurso mineral) e ainda os cuidados indispensáveis com o correto fechamento da mina são conceitos que foram apropriados pelo Desenvolvimento Sustentável.

7 - Finalmente, a mineração é singular para cada depósito mineral. O que moldou e desenvolveu as jazidas foram processos geológicos naturais. Isto nos obriga a aceitá-los com as características com que se apresentam. *Cada jazida tem as suas características próprias, diferentes de lugar para lugar. Muitas vezes, características como teor, distribuição granulométrica e teores de contaminantes variam de local para local dentro do mesmo jazimento.*

Por isto, cada mina exige um projeto próprio e cada minério, o seu circuito de beneficiamento. Nenhuma instalação pode ser meramente transferida de um lugar para outro, por mais bem sucedida que tenha sido.

A tecnologia mineral tem que ser desenvolvida em cada local e por pessoas que conheçam a cultura e os recursos da indústria local. A mera importação de projetos ou de tecnologias, por mais bem sucedidos que tenham sido alhures, geralmente redundam em fracassos consideráveis.

Pode-se mesmo afirmar que cada país e cada geração têm o compromisso de desenvolver a sua própria Tecnologia Mineral!

2. DESCRIÇÃO DO TRABALHO EXECUTADO

Passo à descrição do trabalho executado dentro deste projeto e da metodologia obedecida.

a - Panorama da mineração brasileira

Foi feito o levantamento da produção mineral brasileira, substâncias minerais produzidas e estrutura da produção (companhias produtoras, minas e usinas de beneficiamento em atividade). Este levantamento foi realizado tomando como base as informações providas pelas empresas nas edições da revista Brasil Mineral das "maiores empresas do setor mineral" e das "pequenas empresas de mineração". Foi montada uma tabela das empresas ali descritas, unidade produtiva por unidade produtiva. Para cada uma delas foi verificado o processo de lavra e o processo de beneficiamento e identificadas as dificuldades técnicas existentes. Este último item é fruto do conhecimento pessoal dos problemas existentes e resultado de entrevistas realizadas com profissionais de destaque e lideranças no setor.

Foi feita a mesma tabulação também por unidade da federação e os dados agrupados por região geopolítica.

Outra fonte preciosa de informação foi o livro recente de BARRETO, M.L. (ed.) - *Mineração e Desenvolvimento Sustentável*, R. Janeiro, Cetem/ MCT, 2001, que contém uma análise crítica e atual dos dados estatísticos fornecidos pelo MME e DNPM. Além disso, outras informações foram obtidas junto aos sindicatos patronais e associações empresariais bem como a levantamentos feitos junto à comunidade (as entrevistas acima referidas).

b - caracterização da amostra estudada

A primeira amostra estudada foi aquela apresentada pela revista Brasil Mineral em sua edição das "maiores empresas do setor mineral". Esta edição é revisada anualmente e os dados cadastrais e de produção das 100 maiores empresas brasileiras analisados e atualizados. Esta amostra cobre 80 % do Produto Mineral Brasileiro.

A amostra complementar foi o universo estudado pela mesma revista Brasil Mineral em sua edição das "pequenas empresas de mineração", também revisada anualmente, e que analisa e atualiza os dados cadastrais e de produção de um grupo selecionado de pequenas empresas brasileiras. Desta forma, outra vertente do presente trabalho será o fornecimento de subsídios para o programa de apoio do MCT à PMEM.

c - estrutura da produção

A partir da tabela (ou matriz) gerada na atividade 1 foram analisadas, uma a uma, as companhias produtoras, segundo suas minas e usinas de beneficiamento em atividade. Procurou-se entender o processo produtivo, considerar as alternativas tecnológicas existentes (comparação com os métodos de tratamento de minérios em países como Canadá, África do Sul, Austrália e Chile), quantidades produzidas e outras informações de interesse.

d - estrutura de tecnologia mineral

Foram analisados os institutos e centros dedicados à pesquisa em Tecnologia Mineral no país, incluídas as universidades e departamentos das empresas de mineração. Procurou-se identificar os grupos ativos, suas linhas de pesquisa, as facilidades laboratoriais disponíveis e limitações, bem como as inter-relações e sinergismos existentes entre os diferentes grupos.

A base foi o documento "Relatório Síntese" do projeto "Diagnóstico de Tecnologia Mineral", produto do convênio CNPq/ ABM em 1996, devidamente atualizado, bem como informações levantadas junto a Abipti e a algumas das instituições associadas.

5 - relatório

As informações descritas acima foram resumidas e consolidadas num documento conclusivo e coerente, que é o presente documento.

3. ESTRUTURA DA PRODUÇÃO DOS MINERAIS MAIS IMPORTANTES E CONSIDERAÇÕES DECORRENTES

Passa-se à discussão da estrutura de produção dos minerais que são objeto de interesse das 100 maiores empresas e das pequenas empresas, enfatizando as sugestões de necessidades de desenvolvimento tecnológico que aflorarem desta discussão.

3.1. matriz das empresas analisadas

As informações obtidas das edições das revistas Brasil Mineral "As maiores empresas de mineração" e "As pequenas empresas de mineração" foram cuidadosamente analisadas e tabuladas. A tabela das 100 maiores foi rearranjada por unidade federativa e região geopolítica. Isto permite visualizar a distribuição geográfica da atividade mineral através do Brasil.

A tabulação, devido à sua extensão, é apresentada em anexo (Anexos I, II e III).

A consideração subjacente a este raciocínio é a de que para as 100 maiores, por refletirem a grande parcela da produção mineral, recursos aplicados sobre estes bens minerais tenham resultado econômico mais significativo e mais imediato. Já para as pequenas, estarão sendo identificadas possibilidades de melhoria de qualidade, de minimização de impacto ambiental, de incentivo à estruturação em "clusters" de setores produtivos, enfim, de apoio à pequena e média empresa de mineração. Ressalte-se que as informações foram prestadas à editoria da revista pelas próprias empresas!

Verifica-se que as 4 maiores empresas são mineradoras de ferro, refletindo a importância deste bem mineral na nossa mineração e na economia brasileira. A quinta empresa é a MRN, principal produtora de bauxita e a sexta é a CBMM, maior produtora mundial de nióbio. Seguem-se o setor de cimento do Grupo Votorantim, dois produtores de fosfato e a Níquel Tocantins, antes de o setor se diversificar. É digna de nota a participação da Magnesita (15^a), produtora de materiais cerâmicos e refratários.

As 72 pequenas empresas participantes da outra matriz descrevem 156

operações, o que evidencia a pulverização da produção e a pequena escala das operações. Destas, 81 se dedicam a matérias-primas cerâmicas, 32 a calcário para cal ou corretivo de solos, 18 à produção de agregados para construção civil e 16 à produção de rochas ornamentais em bruto e 9 a outras atividades.

É justamente esta pulverização de produtores e de operações que traduz o problema estrutural do setor da pequena e média empresa de mineração: competição acirrada e desenfreada, incapacidade de obter preços vantajosos, lavra predatória das jazidas, aporte tecnológico mínimo e falta de escala de produção que justifique investimentos em tecnologia.

O confronto destas 81 produtoras de matérias-primas cerâmicas com a Magnesita, 15^a maior empresa ou com a Curimbaba, 69^a, mostra o potencial do setor se fossem superados os fatores estruturais adversos.

A matriz na qual é apresentada a distribuição geográfica das empresas também evidencia alguns fatos interessantes:

1 - a Região Sul tem pequena expressão: produção de cimento, carvão, agregado para construção civil e matérias-primas cerâmicas.

2 - a Região Sudeste concentra a grande produção mineral, tanto em termos de tonelagem (minério de ferro em MG, agregados para construção civil em SP) como em termos de diversidade de substâncias minerais. O ES concentra a produção de rochas ornamentais, MG produz praticamente todo o espectro com a maior quantidade de unidades produtoras encontradas na pesquisa. O RJ tem sua produção restrita a sal, cimento, carbonato de cálcio e brita. SP mostra maior diversificação, porém com ênfase em agregados, cimento e matérias-primas cerâmicas.

3 - a Região Centro-oeste tem produção incipiente mas diversificada: cimento, níquel, amianto, fosfato, ouro, minérios de ferro e de manganês.

4 - a Região Norte tem número pequeno de operações, mas operações de grande porte. Lá estão as jazidas e usinas de caulim da Cadam (AP), Imerys e Pará Pigmentos (PA), as de bauxita da MRN e MSL (PA), as de cassiterita de Bom

Futuro (RO) e Pitinga (AM) e toda Província Metalogenética de Serra dos Carajás. É a região cuja produção mineral mais deve aumentar no futuro próximo.

5 - A Região Nordeste surpreende pela diversidade das matérias-primas minerais produzidas, embora sua produção seja pequena.

3.2. estrutura de produção

A análise dos dados obtidos permite discutir a estrutura de produção dos bens minerais encontrados.

agregados para construção civil - granitos/ gnaisses, calcário, areias e basalto

O setor de agregados para a construção civil tem uma importância econômica e social ainda não perfeitamente quantificada. Estimativas não oficiais dão a ele uma expressão da mesma ordem de grandeza da do minério de ferro.

A peculiaridade é que a mineração de agregados para a construção civil tem que ser feita junto ao mercado consumidor, dado o baixo preço de seus produtos. Isto significa que ela é praticada junto às cidades e dentro das regiões metropolitanas. O impacto ambiental, bem como os conflitos pelo uso e ocupação do solo, são então multiplicados em relação às outras atividades minerárias.

Isto diz respeito especialmente à lavra, feita, sem exceção, a céu aberto e em bancadas. A otimização do desmonte e a minimização de vibrações e ruídos mediante um plano de fogo adequado são problemas de interesse geral. A minimização do fogacho (desmonte secundário) ou o uso de técnicas alternativas ("drop ball", por exemplo) precisam ser incentivadas.

As técnicas de britagem e peneiramento para a produção de brita são perfeitamente dominadas. As técnicas de peneiramento e classificação para a produção de areia também. Entretanto, é mínimo o número de empresas que as praticam criteriosamente, mercê de um mercado ignorante e por isto pouco exigente. É necessária uma campanha de informação dirigida ao grande público para reverter este quadro.

O decapeamento das jazidas de brita gera uma quantidade muito grande de

estéril a ser depositado em bota-foras. Estes depósitos, localizados em regiões de elevado valor imobiliário, são fonte permanente de conflitos e objeto de invasões, além de serem caros em termos econômicos e instáveis em termos geotécnicos. A minimização do volume a ser depositado mediante o aproveitamento da areia contida ou da argila (para utilização em cerâmica vermelha) é uma possibilidade que precisa ser extensamente explorada e que pode se revelar muito atrativa em termos de rentabilidade. Trata-se também de uma prática de tecnologia limpa e de desenvolvimento auto-sustentável.

Existem problemas técnicos associados à presença nestas areias de feldspatos alterados, que podem comprometer a sua utilização para finalidades de maior responsabilidade, como por exemplo, fabricação de concreto. Esforços precisam ser envidados no sentido da correta caracterização destes produtos e na solução destes problemas eventuais.

Outra fonte de problemas são os finos e o pedrisco, sem uso na construção civil em quantidades compatíveis com a sua geração. A fabricação de areia artificial e o arredondamento das partículas angulosas (mediante o uso de britadores de impacto de eixo vertical - Barmacs, Canica e similares) para melhorar a trabalhabilidade das argamassas que as utilizem são campos de enorme interesse.

Existem pedreiras de todos os tamanhos, como a Pedreira Embu, 36^a colocada no ranking das 100 maiores empresas de mineração. Já a mineração de areia se caracteriza como uma atividade primordialmente de pequenas e médias empresas.

Algumas experiências de estruturação de "clusters" mediante cooperativas de produtores têm sido implantadas (SMARJA, em Porto Alegre, nº 75, Associação dos Mineradores de Areia do Rio Ribeira, em Registro, SP), com resultados extremamente interessantes. Todo o apoio deve ser dado a iniciativas desta natureza, embora, o apoio requerido não se restrinja aos aspectos meramente técnicos.

Finalmente, a entrada de multinacionais no setor de construção civil, embora

signifique a desnacionalização de mais um setor forte da economia, está trazendo a revisão dos conceitos envolvendo os agregados. Por exemplo, areia, que, pelas normas brasileiras (ABNT) é definida como "produto natural" é hoje objeto de preparação cuidadosa, visando aumentar a resistência mecânica do concreto ou diminuir a participação de cimento portland para obter-se a mesma resistência. Trata-se de outro tema que teremos que aprender rapidamente. Isto envolve novos equipamentos de classificação, muitos dos quais inéditos no Brasil.

Estamos portanto atrasados. Na Europa e nos Estados Unidos a areia é uma "commodity" e as usinas estão equipadas para fornecer diferentes especificações granulométricas, de acordo com as necessidades do consumidor ("recipe plant").

Dada a localização destas empresas dentro das áreas metropolitanas, temos um campo fértil para estudos de fechamento de minas, reabilitação de áreas lavradas e meio ambiente em geral.

amianto

O amianto é produzido por apenas uma companhia, a SAMA. Ela usa o tratamento pneumático e tem uma usina relativamente moderna - e portanto com problemas tecnológicos muito específicos. Trata-se de uma multinacional, monopolista, num setor que atravessa um momento crítico por conta dos aspectos de saúde pública envolvidos. Existe uma intensa campanha anti-amianto sob a alegação de ele ser cancerígeno. Na cidade de São Paulo, a Prefeitura proibiu a sua utilização.

Alguns argumentos fortes têm sido contrapostos, como por exemplo os de que:

a - as fibras de amianto aspiradas com o ar respirado fixam-se no pulmão e por terem carga elétrica na superfície atraem as partículas de alcatrão que os fumantes aspiram. Este alcatrão, concentrado em torno da partícula de amianto, é que seria o cancerígeno ativo. Desta forma o amianto não é cancerígeno - ele apenas aumenta a probabilidade de fumantes adquirirem a doença a que já estão expostos como resultado do seu vício.

b - quando o amianto entra na fabricação do cimento-amianto, ele deixa de ser

amianto pois reage com o cimento portland. Deixa portanto de ter a atividade catalisadora do câncer de pulmão em fumantes mencionada no item anterior.

Dada a importância da exportação do amianto na balança comercial brasileira (com a proibição da lavra de amianto no Canadá, o Brasil ocupou o espaço deixado), esta questão deveria ser definitivamente esclarecida para que se pudesse estabelecer uma política pública desapaixonada a respeito da sua lavra, aproveitamento e utilização.

Nos outros países a indústria de amianto está sendo fechada.

A mina e a usina da Sama são exemplares. As condições de higiene e segurança do trabalho excedem todas as normas internacionais e surpreendem os visitantes. Estamos portanto a nível de excelência internacional.

barita

O grande produtor é a QGN (nº 92), com minas no interior da Bahia. Ela está colocando em operação uma usina de beneficiamento gravítico e flotação reversa e adquiriu as operações de sua concorrente, que era a Mamoré.

bauxita

A bauxita é o principal minério de alumínio e encontra também utilização na fabricação de refratários e de sais de alumínio. No Brasil ela é minerada principalmente pela Mineração Rio do Norte e pela Companhia Brasileira de Alumínio. Trata-se de minério laterítico, com todas as dificuldades que acompanham este tipo de gênese, tais como presença de argilo-minerais, heterogeneidade da jazida e variação significativa de teores dentro da mesma.

A MRN, "joint venture" de oito grupos econômicos nacionais e estrangeiros, operada pela CVRD, trabalha na floresta amazônica e encontra problemas específicos de impacto ambiental, especialmente na disposição dos rejeitos de beneficiamento. Tratam-se de argilo-minerais de comportamento muito especial à floculação e ao espessamento e que no passado causaram impacto ecológico sensível (disposição no Lago Batata). O uso de coagulantes e floculantes,

eventualmente associado a eletrólitos para controlar a carga elétrica de superfície pode resolver o problema, como indicam ensaios de bancada já feitos.

Esta dificuldade foi contornada com a solução de mudar a usina de beneficiamento, que ficava junto do Rio Trombetas, para próximo das minas e de armazenar os rejeitos em barragens, onde ocorre algum adensamento. O rejeito adensado no fundo das barragens é bombeado para as cavas e soterrado pelo estéril de mineração conforme a lavra avança (o processo de lavra é o de lavra por tiras). Trata-se de uma solução satisfatória, mas cara e que justifica esforços para melhorá-la.

O fato de ser situada em local ínvio e remoto faz com que a energia elétrica tenha que ser gerada no local mediante termo-elétricas. O problema de economia de energia torna-se então crítico. Faz parte deste esforço a economia possível na filtração e na secagem dos concentrados mediante a otimização da filtração, eventualmente mediante o uso de "filter aids".

O setor do alumínio tem problemas tecnológicos clássicos. A lama vermelha ("red mud") é um resíduo da metalurgia extrativa que se constitui no exemplo clássico de resíduo poluente. A sua principal característica é a enorme quantidade de soda cáustica que traz. Esta soda, além de constituir uma perda de processo de custo significativo, alcaliniza a lama e a torna extremamente problemática em termos ambientais.

Várias soluções têm sido propostas para a sua utilização, mas todas elas esbarram na dificuldade de manuseio deste material. Mercê da baixíssima granulometria das partículas sólidas e da quantidade de soda associada, a lama vermelha tem propriedades reológicas que impedem o seu manuseio. Esforços especiais precisam ser direcionados para este problema.

Novas técnicas de cristalização do aluminato e equipamentos alternativos estão sendo estudados.

A CBA pertence ao grupo Votorantim e tem jazidas em Poços de Caldas e na região de Cataguazes, Mirai e Muriaé, MG. Tem uma usina simples e moderna e

vem aprimorando continuamente a sua tecnologia. Merece destaque a recuperação exemplar das áreas degradadas pela mineração, que na região de Cataguazes e Itamarati de Minas são atualmente as mais valorizadas no mercado imobiliário local.

Existem pequenas empresas dedicadas à produção de bauxita refratária. Elas usam métodos gravíticos de concentração, merecendo apoio na otimização de seus processos e circuitos.

As usinas das duas maiores companhias brasileiras são modernas e dentro do padrão internacional. A MRN instalou um britador tipo MMD, que é único no Brasil e reflete o mais recente desenvolvimento na área. A Mineração Santa Lucrécia (bauxita refratária) usa a separação em meio denso desde o início. A CBA instalou recentemente um circuito de espirais e separação magnética para aumentar a recuperação da sua usina e aproveitar sub produtos dos rejeitos. As minas das duas maiores companhias são exemplares e uma demonstração viva de empreendimentos bem conduzidos e dentro do conceito de mineração auto-sustentável.

calcário para a fabricação de cimento portland

O cimento portland é um insumo básico para a indústria de construção civil. No Brasil, a sua produção está muito concentrada nas mãos de dois grupos, Votorantim-Itaú e João Santos, que juntos, dominam 54 % da capacidade instalada. Existe também significativa participação de multinacionais no setor. As fábricas, em sua maior parte são modernas, sendo que a fábrica que a Camargo Corrêa está instalando em Ijaci, MG, é considerada uma das mais modernas de todo o mundo.

O calcário, na qualidade necessária, começa a rarear em muitos locais. A pesquisa de processos de beneficiamento é importante e necessária e pode viabilizar novas jazidas. A flotação do calcário pode ser feita, mas apresenta problemas muito particulares de controle do pH, devido à reatividade da calcita (CaCO_3).

A dolomita intercalada ao calcário tem que ser lavrada. Muitas companhias estão britando-a e aproveitando-a para brita ou para corretivo agrícola, minimizando assim a geração deste estéril de mineração do calcário calcítico.

Outrossim, a utilização de carvão nacional na queima foi descontinuada com a falência da indústria carbonífera brasileira. É um assunto a ser retomado, embora as limitações sejam principalmente de preço, de confiabilidade de suprimento e de inexistência de transporte ferroviário.

Um problema muito sério que afeta a indústria cimenteira é que grande parte das reservas está coberta por áreas de preservação ambiental, com por exemplo o Petar - Parque Espeleológico e Turístico do Alto Ribeira, entre São Paulo e Curitiba. A legislação inflexível e a intransigência dos grupos ecológicos (muitas vezes alegadamente subvencionados por interesses comerciais contrários), criam problemas reais para o aproveitamento destas reservas de alta qualidade, até mesmo para a sua pesquisa geológica.

Os temas de interesse tecnológico nesta indústria são os relativos à economia de energia, abatimento de poeiras e concentração de calcários de baixo teor. A otimização da moagem, passando pela otimização dos corpos moedores é outro aspecto de interesse.

No mundo inteiro, a indústria do cimento portland desempenha fator ambiental, cuja importância não pode ser minimizada, através do co-processamento de resíduos e de pneus. Estes materiais são queimados junto com a farinha, os metais pesados são encapsulados no cimento, os valores energéticos são aproveitados e o resultado é benéfico tanto para o fabricante de cimento como para a sociedade como um todo. No Brasil o tema tem encontrado sérias resistências e o co-processamento é muito restrito. É necessário desenvolver pesquisas nesta direção - precisamos aprender a co-processar!

Em termos tecnológicos, o co-processamento exige um conhecimento muito bom da jazida, para compatibilizar a qualidade do calcário com os contaminantes que serão co-processados.

Com as crises energéticas, as antigas usinas foram transformadas para produção via seca, as instalações reformadas e modernizadas. O parque produtor é, portanto, bastante moderno.

As minas são muito bem arrumadas, via de regra. Algumas, como a da Ciplan, em Sobradinho, DF, incorporaram o "in pit crushing", que é a instalação de britador móvel ou semi-móvel dentro da mina, de modo a diminuir o transporte por caminhões e evitar os trechos em que o caminhão sobe carregado. Resulta significativa economia de energia.

A Associação Brasileira de Cimento Portland tem laboratórios muito bem instalados na cidade de São Paulo e executa pesquisas tecnológicas de relevância.

calcário para carga de papel

O papel feito com calcário como "filler" (em substituição ao caulim) tem vantagens técnicas indiscutíveis, a principal delas sendo o fato de não amarelar com a passagem do tempo. Exige moagem extremamente fina e não pode ser contaminado com ferro ao longo desta operação - ou então precisa ser descontaminado ao final. Os processos de cominuição e/ou descontaminação são portanto um campo muito importante de trabalho, com ênfase para produtos químicos auxiliares de moagem ou inibidores da corrosão durante a moagem.

A Quimbarra (23^o) é o grande produtor, vendendo tanto o produto natural como carbonato de sódio precipitado. A tecnologia disponível no Brasil, fora deste produtor, é incipiente e está muito abaixo da disponível nos outros países.

carvão

A tragédia da história da indústria carbonífera brasileira deve-se à acomodação dos produtores com a proteção governamental e à excessiva ingerência do governo na iniciativa privada. Embora desenvolvimentos tecnológicos notáveis tenham sido feitos - na década de 70, pela equipe da extinta Paulo Abib Engenharia, e na de 80 pela equipe do CETEM - nada disso foi aproveitado. O argumento era o de que a remuneração pelo produto já era razoável e não valia a

pena investir em novos processos. A realidade subjacente entretanto é a falta de preparo dos profissionais de mineração daquela área, a ambição desmedida dos industriais e as relações pouco claras entre os empresários do setor e as autoridades que fixavam preços e obrigavam o seu consumo.

O resultado foi o completo desmanche da estrutura empresarial com a abertura do mercado: o produto catarinense colocado no porto do Rio de Janeiro passou a custar o triplo do produto americano, de qualidade muito superior. Atualmente 10 empresas produzem apenas $3,5 \times 10^6$ t/a, uma delas controlada pelo sindicato dos mineradores.

O tema entretanto não pode ser desprezado: 40 % da energia gerada no mundo vem do carvão. Nos EUA são 55 %. Na região produtora do sul de Santa Catarina restou um desastre ecológico que talvez seja o mais grave do Brasil: 5.000 ha de área degradada ao longo de 100 anos de atividade mineira, 3 bacias hidrográficas arruinadas (Rios Tubarão, Urussanga e Araranguá) = 10.000 km².

Os temas de desenvolvimento tecnológico necessário para este setor são múltiplos: começando nas técnicas de lavra, a maior parte dela subterrânea e que, como mencionado diversas vezes neste trabalho, são uma das nossas grandes limitações. A melhoria das operações levaria ao aumento da produtividade. Estudos de Mecânica de Rochas nos pilares, tetos e pisos permitiriam aumentar a produtividade e a recuperação de carvão, bem como a segurança das minas. Se houver um aumento de escala das minas subterrâneas, aumentarão o desprendimento de radônio e de metano, exigindo maiores cuidados com a ventilação e higiene do trabalho. No beneficiamento, existem problemas como os de aproveitamento de finos de carvão, depiritização dos concentrados de flotação, flotação dos finos e de modelagem dos processos de beneficiamento gravítico, responsáveis pela imensa maioria da produção.

Também a coqueificação dos finos de flotação é feita de maneira rudimentar, em fornos de colméia. Os sub-produtos não são aproveitados, ao contrário, são liberados para o ambiente gerando mais poluição e doenças. Trata-se de uma atividade típica em que a montagem de uma estrutura de produção em "clusters" ou cooperativa poderia vir a ter muito sucesso.

Todo o carvão produzido atualmente é queimado, exceto a pequena parcela flotada, que é destinada à fabricação de coque artesanal. Isto parece um paradoxo porque, além de se estar queimando uma parcela de carvão coqueificável e, portanto muito mais nobre do que o carvão energético, a queima deste carvão é problemática. O carvão coqueifica em torno dos maçaricos, acabando por entupi-los. Isto exigiu soluções especiais, que já foram tomadas, mas mostra que o problema merece uma reflexão mais detida.

Outrossim, o setor petroquímico prevê escassez de alcatrão num futuro próximo, devido ao aumento da participação de petróleos mais leves no mercado e à melhoria da tecnologia de craqueamento, que permite craquear as moléculas mais pesadas. O aproveitamento dos compostos aromáticos do carvão se existisse uma indústria carboquímica, poderia ocupar este nicho de mercado.

Finalmente, o problema ambiental está lá, prejudicando a vida de milhares de pessoas e esperando para ser resolvido. As águas de superfície estão todas estragadas e muito pouco se sabe sobre as águas de subsolo. A Mineração Rio Deserto está executando um projeto de barragem de antigas galerias para tentar conter a drenagem ácida.

O estado tecnológico da mineração brasileira de carvão é lastimável. Existe tecnologia desenvolvida no Cetem e nas universidades, mas o setor produtivo não tira proveito dela. Estamos muito distanciados dos países com tradição no setor.

caulim

Também é uma commodity muito importante e de produção crescente no Brasil. As maiores reservas estão localizadas na Amazônia, com todos os problemas de infra-estrutura, ambientais e de interesses políticos contrários associados.

Do ponto de vista do interesse tecnológico, os problemas de reologia da polpa são os mais importantes, afetando desde o transporte por minerodutos até a aplicação da tinta sobre o papel.

A par com as grandes companhias instaladas na Amazônia existem pequenos produtores noutras regiões. Os problemas tecnológicos destes são de

classificação em ciclones e centrífugas, de aproveitamento de rejeitos e de alveamento.

Os dois maiores produtores têm um projeto moderno e o outro uma ampliação recente, de modo que a tecnologia é a mais moderna possível, ao mesmo nível, ou até superior à dos concorrentes internacionais. A Rio Capim transporta o seu produto até o porto por mineroduto.

O caulim para uso cerâmico tem estrutura de produção completamente diferente, em pequenas empresas, e será discutido no item correspondente aos produtores de matérias-primas cerâmicas.

cobre

Tradicionalmente, o Brasil foi sempre importador de cobre e este sempre foi um item pesado na balança comercial. As únicas minas brasileiras, Camaquã no RS e Caraíba na BA, esgotaram-se. Pedra Verde, no CE, é pequena demais para justificar um empreendimento voltado para a metalurgia.

Felizmente, este cenário reverteu-se com a descoberta pela Docegeo, em Carajás, PA, de várias jazidas, algumas delas de classe internacional: Sossego, Azul, Alemão, N24, sem mencionar a eterna jazida e nunca mina de Salobo. Os projetos de implantação das minas e usinas estão adiantados e, em 2007, a CVRD deverá tornar-se o quarto produtor mundial de cobre.

Em função dos aspectos ambientais, a CVRD optou por uma rota hidrometalúrgica em vez da rota pirometalúrgica clássica. O processo foi desenvolvido no Centro de Pesquisas da CVRD, em Santa Luzia, MG, e comprovado nas usinas piloto dos sócios, em diferentes países.

Associada à produção do cobre, haverá uma significativa produção de ouro. Só em Sossego prevêem-se 12 t/ano deste metal.

A tecnologia que está sendo instalada é a mais moderna do mundo. Sobraria apenas espaço para a aplicação da biometalurgia aos rejeitos e minérios marginais.

estanho

A produção de estanho está quase toda nas mãos da Ebesa, constituída a partir do garimpo de Bom Futuro, Ariquemes, RO, e do Grupo Paranapanema, agora dirigido por profissionais oriundos da CVRD. As reservas de aluvião da mina do Pitinga, em Presidente Figueiredo, AM, foram exauridas pelo antigo controlador, antes da venda, e resta agora a operação mais complexa de concentrar o minério primário e reaproveitar rejeitos antigos.

Com este metal existe um campo enorme de pesquisa, de extrema importância para a economia do país. O minério primário é mais fino que o de aluvião e exige processos que precisam ser desenvolvidos. A usina existente não passa de uma coleção de lavadores em paralelo, com uma moagem comum. A técnica de beneficiamento de aluvião não levava em conta as pesadas perdas de estanho fino, o que é outro campo importante de pesquisa e desenvolvimento.

O complexo mineral de Pitinga tem praticamente toda a tabela periódica. É de se considerar a recuperação dos elementos menores e o problema da presença de pesada radioatividade no local. Tratam-se de problemas tecnológicos que não podem ser desprezados.

Estamos muito atrasados em comparação com os outros países produtores. A recuperação de estanho fino é muito baixa e nada se faz para alterar o panorama. Toda a inovação tecnológica é introduzida pelos fornecedores de equipamento. Não é praticada a flotação da cassiterita.

feldspato e outras matérias-primas para cerâmica e vidraria

Esta commodity, essencial para a produção de vidro, é produzida por pequenos mineradores, no leste de Minas Gerais e no Paraná. O pólo consumidor está no eixo São Paulo - Rio de Janeiro, de modo que os custos são altos, onerados não só pelo transporte rodoviário como também pela fraca estrutura empresarial dos produtores.

A solução encontrada pela indústria vidreira tem sido o deslocamento deste mineral industrial pela barrilha, com vantagens industriais evidentes sob o ponto

de vista da qualidade do produto.

Esta realidade abre espaço para a busca de fontes alternativas de feldspato, tais como o beneficiamento de pegmatitos mais pobres ou a recuperação do feldspato contido em finos de pedreiras de granito localizadas nas regiões metropolitanas (como já são finos, a moagem demandada para a liberação do fosfato é pequena). Para a aplicação na indústria vidreira, aparece a vantagem de o quartzo não ser uma impureza, sendo aceito normalmente o produto intermediário denominado "areia feldspática", que torna desnecessária a operação final de separação da sílica por flotação. Outra vantagem é o aproveitamento de um volume significativo de rejeito que precisa ser disposto em barragens, ocupando extensas áreas dentro das regiões metropolitanas, de alto valor imobiliário e que deveriam ser destinadas a usos mais nobres.

Pode-se afirmar com segurança que a pesquisa sobre a viabilização de fontes alternativas de feldspato ou para a modernização dos fornecedores tradicionais mereça amplo apoio.

A produção do feldspato, como a de muitos outros insumos das indústrias cerâmica e vidreira, é artesanal. Não existe controle e muito menos garantia de qualidade. Isto força o consumidor a praticar especificações muito exigentes (para garantir uma qualidade mínima do produto recebido) - embora rigorosas demais, o que acarreta desperdício nas jazidas e aumento de custos de produção. Como a escala de produção dos mineradores individuais é muito pequena, a solução do problema passa por uma reformulação total do setor, com a formação de cooperativas de produtores, que justificassem a massa crítica necessária para a implantação de usinas de concentração, de procedimentos de controle e de garantia da qualidade. Estas cooperativas teriam também maior poder de barganha com os compradores. Seguramente, este é um campo onde os órgãos tecnológicos poderiam fazer um excelente trabalho, objetivando o apoio a PMEM.

A nefelina-sienito, considerada por muitos como um mero sucedâneo do feldspato, na realidade é um outro fundente com usos específicos, o principal deles na fabricação do produto utilizado em pisos "porcelanato". Este produto

tem tido uma aceitação muito grande, competindo com a rocha ornamental e até deslocando-a em muitos casos. O crescimento do seu consumo tem estado em torno de 15 % a.a. As exigências de qualidade são as mesmas do feldspato e a estrutura de produção, idêntica. Trata-se, portanto de outra matéria-prima mineral que merece atenção especial.

Embora o Brasil seja um grande produtor de pisos e revestimentos e tenha enorme tradição técnica e científica no setor, parece que os expoentes vêm gradativamente se retirando do mercado de trabalho sem que haja uma renovação de valores. Ou talvez, a mudança de foco para uma ênfase excessiva em Ciência dos Materiais, sem a devida valorização dos processos produtivos cerâmicos, esteja deformando a formação dos pesquisadores. Urge revitalizar os antigos centros de excelência.

Uma constatação imediata de quem acompanha o setor é que embora altamente qualificado em técnicas de fabricação, ele é absolutamente incompetente no que se refere às matérias-primas que utiliza. A pesquisa geológica é deficiente ou inexistente, os problemas ambientais associados à extração de argilas são graves, embora localizados, a caracterização tecnológica prévia é exceção quando devia ser regra.

De modo geral, não existe tecnologia para a preparação destas matérias-primas ou, quando existe, não é aplicada. Tratam-se principalmente de problemas de estrutura do setor produtivo e de escala de produção. Estamos muito atrás dos outros países produtores.

É marcante que a matriz de pequenas empresas concentra este setor. Das 156 atividades arroladas, 81 se referem a matérias-primas cerâmicas.

Como já mencionado, existe um grande produtor, que é a Magnesita (nº 15) e outro que é a Curimbaba, 69^a. Estas empresas operam um número muito grande de pequenas operações e diferentes substâncias, sendo detentoras de elevada tecnologia de preparação das suas matérias-primas e de fabricação cerâmica. Sua maior concorrente, a Ibar, figura entre as pequenas empresas.

A Ferbasa (nº 15) opera 3 unidades de cromita na Bahia, destinadas

principalmente à produção de cromita para fins metalúrgicos. Outras empresas menores produzem cromita cerâmica.

Talco tem um grande polo produtor no Paraná (região de Castro e Ponta Grossa). A produção é rudimentar, caracterizando-se pela lavra seletiva dos corpos de maior alvura, deixando verdadeiros labirintos nas encostas. Embora a concentração por flotação e separação magnética sejam fáceis, são pouco praticadas. A tecnologia é, pois, rudimentar, mas o principal problema do setor é estrutural.

A Magnesita supre parte da produção como subproduto da concentração de magnesita.

fluorita

A fluorita é um ramo altamente cartelizado ou verticalizado da indústria mineral. A maioria das minas são cativas e os preços domésticos são mais altos que os praticados internacionalmente, com o produto metalúrgico chegando aos mesmos preços que o químico. A concentração é geralmente feita por flotação e o processo parece bem dominado. A única mudança tecnológica desde o início da produção, nos anos 70, foi o aquecimento da polpa de flotação, pela DuPont, o que não é tecnicamente uma novidade. Restariam as operações de aglomeração como campo de pesquisa, bem como o interesse acadêmico enorme que apresenta a flotação dos minerais salinos de baixa solubilidade, como será destacado adiante.

As fluoritas brasileiras têm formação geológica diferente das americanas e francesas, o que exigiu desenvolvimento de processo específico, por flotação, feito por técnicos brasileiros no início dos anos 70. A tecnologia existente no país é, portanto a mesma existente no exterior, apenas que adaptada aos nossos minérios.

Fosfato

O setor de rocha fosfática sempre foi um setor muito sacrificado no Brasil. Ele compete com rocha importada, vendida no país a preços subsidiados pelos

governos de origem, e tem o seu preço de venda onerado pelos custos de transporte do interior do país até o litoral (onde estão situadas as usinas químicas). Caracterizou-se, portanto por ter que ser sempre um setor inovador do ponto de vista tecnológico - para poder sobreviver.

O fosfato brasileiro, diferentemente do existente nos grandes produtores do resto do mundo, é obtido principalmente a partir de chaminés alcalinas e o mineral de minério é a apatita. Trata-se de jazidas extremamente complexas do ponto de vista mineralógico e o que é pior, de composição e características variáveis com o tempo e local de exploração. Os teores são menores que os das jazidas sedimentares. O aproveitamento destes minérios só foi possível graças ao desenvolvimento tecnológico feito nos anos 60 pelo saudoso Professor Paulo Abib Andery. O processo usa a flotação como operação unitária de separação e o amido como depressor da calcita, sequestrador dos íons carbonato em solução e ativador do fosfato.

Tais minérios exigem pesquisa tecnológica contínua. A indústria fosfateira, em conseqüência, tem estado em evolução constante desde a sua implantação. Como mencionado, foi a primeira a instalar o controle automático de processo e a substituir as células mecânicas, inicialmente por células pneumáticas e finalmente por colunas. As ciclonegens múltiplas e o espessador de lamelas também foram introduzidos por este setor. A motivação maior parece ter sido sempre a necessidade de reduzir custos e enfrentar as sucessivas crises de mercado causadas pela inexistência de uma política agrícola consistente e melhor definida.

Persistem, todavia os problemas de desenvolvimento de processos. Os minérios são, via de regra, muito variados e a usina precisa estar constantemente adaptando o seu processo para as novas características do minério que passa a ser lavrado. Isto inclui atividades de caracterização tecnológica de minérios (técnicas de microscopia óptica, de varredura, de identificação de espécies minerais e de separação). Inclui também a constante adaptação ou otimização de processos, o que incorpora o desenvolvimento de reagentes de flotação.

A modelagem de processos, o controle automático dos mesmos e o desenvolvimento de sistemas especialistas são outros campos que precisam ser

apoiados e que darão o retorno esperado. Alternativas de rota de beneficiamento, com vistas especialmente ao aproveitamento dos finos incluiriam a floculação seletiva, a flotação dos flocos ("floc flotation") e a flotação dos finos mediante o processo clássico.

Não só os fosfatos, mas *todo o campo dos minerais salinos de baixa solubilidade - carbonatos, fosfatos, sulfatos e fluorita - apresentam problemas tecnológicos especialmente interessantes*, em função da sua solubilidade - baixa, mas suficiente para colocar em solução uma carga iônica significativa - e da presença de íons comuns às espécies minerais presentes. Ocorrem reações de precipitação de um cátion sobre a superfície do outro mineral, tornando assim a seletividade do processo ainda mais difícil.

Trata-se, portanto de um campo de pesquisa fértil, especialmente para a concentração por flotação. É necessário, entretanto ressaltar que se trata de PESQUISA TECNOLÓGICA e não de pesquisa acadêmica. Os esforços precisam ser dirigidos para a aplicação industrial e não podem se aceitar, por exemplo, programas de ensaios apenas em tubo de Hallimond...

Muitos dos fosfatos são portadores de elementos radio-ativos. A caracterização correta destes elementos é muito importante, bem como o seu acompanhamento nos processos de beneficiamento e químicos. Afinal, os produtos resultantes são produtos associados à alimentação humana ou animal e pessoas serão o elo final da cadeia alimentar destes elementos.

O fosfogesso é um subproduto indesejado da fabricação do ácido fosfórico via rota sulfúrica. Para cada tonelada de rocha são geradas 4,5 t de gesso, que não encontram utilização hoje e são acumuladas ao lado das usinas, constituindo-se fator de risco ambiental e de degradação da paisagem. O desenvolvimento de processos para o seu aproveitamento é algo extremamente desejável.

Como em todos os demais setores, a geração de rejeitos de beneficiamento é muito grande. Problemas de espessamento - com e sem o uso de floculantes e coagulantes - precisam ser resolvidos ou a operação otimizada.

Começa a despertar interesse no Brasil, função do crescimento das técnicas alternativas de Agricultura, especialmente a Agricultura Orgânica, a utilização de fertilizantes alternativos aos fertilizantes solúveis classicamente utilizados. A própria aplicação de rocha fosfática in natura precisa ser melhor estudada, bem como as possibilidades e viabilidade econômica dos diversos tipos de termo-fosfatos.

Explicando melhor, existe, em vários setores a convicção de que o modelo adotado no Brasil, de utilização extensiva de fertilizantes de alta solubilidade, não seja adequado. Isto em decorrência das diferenças de tipo de solos e de regime de precipitação atmosférica entre o nosso país e os países frios do hemisfério norte para os quais eles foram desenvolvidos. A consequência seria o desperdício de fertilizantes, principalmente o fósforo e a contaminação dos cursos d'água. A proposta seria a utilização de fosfatos de solubilidade mais lenta como o termo-fosfatos. O elevado consumo energético na fabricação destes produtos tem sido o maior óbice à sua utilização.

O Cetem está desenvolvendo uma pesquisa muito interessante, alternativa e de menor custo, que é a utilização de argilo-minerais de elevada capacidade de troca iônica como veículo para estes fertilizantes solúveis. A capacidade de troca iônica atua como controle da liberação do fertilizante.

Finalmente, existe o problema da jazida de Patos de Minas, MG. Projeto político, a implantação da mina e a construção da usina de beneficiamento levaram menos de um ano desde a descoberta da jazida. No entanto, só foi possível obter um concentrado de teor relativamente baixo, para aplicação direta ao solo. A obtenção de teores mais elevados é tema que demanda estudos complementares.

A tecnologia brasileira deste setor é superior à existente no exterior. Este conhecimento se estende aos outros minerais salinos parcialmente solúveis. Exige, não obstante, revisão e pesquisa constantes.

grafite

Existe um grande produtor deste bem mineral, que é a Nacional de Grafite, com

minas em Itapeçerica, Pedra Azul e Salto da Divisa, todas em MG.

Esta empresa esteve fechada ao contacto externo durante muitos anos, com a desculpa do sigilo industrial. Recentemente começou a desenvolver trabalhos de melhoria de processo, em associação com a UFMG e CDTN.

manganês

O maior produtor de manganês, historicamente, é a Icomi, cujas jazidas no Amapá estão esgotadas. A CVRD desponta como o outro grande produtor, com reservas em Carajás e em Mato Grosso. Vale o comentário de que ela tem sua estrutura própria de P&D.

Existem problemas metalúrgicos sérios para a utilização siderúrgica de grande parte das reservas de criptomelana, minério predominante nas jazidas de Urucum, MT, que formaria anéis dentro do alto forno (este minério tem álcalis na sua estrutura; tais álcalis agiriam como fundentes dos refratários do forno). O assunto merece uma investigação mais detalhada, bem como o desenvolvimento de processos economicamente viáveis para eliminar os álcalis.

Em Minas Gerais, muitas minas operaram e estão hoje esgotadas. Resta o proto-minério, ainda portador de manganês mas em teores muito baixos. Dada a posição geográfica destas minas, o assunto também mereceria uma investigação cuidadosa.

minério de ferro

Minério de ferro é um campo de interesse inesgotável no país e não restrito apenas à CVRD, embora esta venha abocanhando todas as antigas concorrentes. Nos últimos anos tem se verificado uma corrida para o processo de flotação reversa dos itabiritos em substituição à separação magnética de alta intensidade. A utilização de colunas de flotação parece ser uma conquista definitiva e não apenas um modismo como pode ter parecido a princípio.

A produção se concentra em MG, no PA e também no MS (Urucum, nº 31), cujo minério é exportado para a Argentina, via Rio Paraná.

A variedade de processos utilizados é muito grande, como se pode ver da matriz. Trata-se, portanto de um campo fértil de pesquisa de processos e de coletores e depressores e de desenvolvimento de produtos "taylor-made" para cada minério. As condições locais de qualidade da água, presença de lamas, granulometria de liberação devem ser investigadas e otimizadas face aos produtos químicos utilizados e à sua economicidade. A presença de grãos de sílica grosseira no concentrado de flotação é um problema ainda não satisfatoriamente definido.

A busca de coletores e depressores alternativos, especialmente adaptados às espécies minerais presentes, ou então oriundos dos ácidos graxos naturalmente disponíveis na região é um tema que merece todo o apoio possível. Um grande sucesso tecnológico foi obtido pelo Prof. Antonio Eduardo Clark Peres com a substituição do amido pela canjiquinha. Também a equipe da Samarco verificou que a araruta, tubérculo cultivado na sua região de influência, era também efetiva. Tratam-se de soluções brilhantes de uso de recursos locais (cuja produção foi estimulada e valorizada, melhorando a vida de centenas de pequenos produtores) para baratear o custo de produção e fugir ao controle mono ou oligopolístico dos fornecedores de produtos químicos. Soluções como esta precisam ser estimuladas! Mas sempre a nível industrial, ou no mínimo de usina piloto. Nunca podem se restringir a ensaios acadêmicos com algumas poucas gramas de minério!

A tabulação das minas e usinas mostra ainda a expressiva participação dos métodos gravíticos na produção deste minério. Trata-se de um campo de pesquisa nem sempre levado com o rigor da flotação e que mereceria apoio preferencial.

O esgotamento, no Quadrilátero Ferrífero, das reservas de alto teor, levou primeiramente à exploração dos itabiritos ricos e agora sinaliza no sentido de itabiritos de teor cada vez mais baixo, inclusive do protominério anfibolítico. Este não é um minério, uma vez que o teor de ferro é tão baixo que não justifica - nas condições atuais - a lavra e a concentração. Entretanto, uma vez que a mina tenha chegado até o seu nível e ele se encontre decapeado, o custo da sua extração será reduzido em muito. Pode ser que então, em algumas condições

especiais, o seu aproveitamento se torne economicamente viável. Isto significa um acréscimo significativo nas reservas, o que é um dos critérios básicos do Desenvolvimento Auto Sustentado.

Para minérios tão pobres como estes, o processo atual de beneficiamento que é a flotação reversa dos minerais de ganga (a sílica) deixa de ser interessante. Como o teor é baixo, passa a ser mais interessante a flotação direta da hematita. Este processo teria que ser desenvolvido e os custos de lavra e beneficiamento avaliados. Trata-se portanto de um tema de pesquisa de máxima importância - dentro de um futuro de médio prazo - e para o qual é recomendada toda a prioridade.

Os produtos mais procurados são o "sinter feed", usado na siderurgia após a aglomeração por sinterização e o "pellet feed", usado após moagem e aglomeração por pelotização. A sinterização é feita na própria usina siderúrgica e a pelotização, pelo minerador. A pelotização agrega maior valor ao produto, mas ambos os processos têm vantagens e desvantagens.

No momento a demanda maior do mercado é de pellet feed, e existe uma tendência de se moer o sinter feed para produzir pellet feed. Dada a escala de produção, os problemas técnicos encontrados são muito grandes e abre-se um campo de trabalho muito importante, na moagem e na classificação destes concentrados. Em especial, a aplicação das técnicas de modelagem matemática são válidas para a otimização da produção e para o controle automático de processo. Estão compreendidos também a otimização da moagem, a otimização dos corpos moedores, desenvolvimento de "grinding aids" e a modelagem/ controle automático deste processo.

É importante ressaltar, entretanto que o desenvolvimento destas técnicas de simulação vem sendo feito por pessoal acadêmico, ou por empresas puramente comerciais, e, neste último caso, divulgado por pessoal pouco preparado, aparentemente com pouca percepção da realidade industrial. Em conseqüência, eles preferem acreditar mais em seus computadores do que no conhecimento acumulado ao longo dos anos de operação das usinas e afirmam, por exemplo, que podem fazer o dimensionamento dos moinhos apenas com estes recursos.

Trata-se de uma falácia, que deve ser veemente rejeitada. Portanto, o apoio a propostas sobre este assunto deve ser analisado com o máximo de cautela.

O comércio transoceânico de concentrados e pelotas envolve o manuseio de quantidades de granéis não encontradas em nenhuma outra atividade industrial. O Brasil não tem uma tradição firmada de conhecimento em Manuseio ("Materials Handling"). Esta competência teria que ser desenvolvida. Isto envolve técnicas de homogeneização e estocagem em pilhas, estocagem em silos, transporte contínuo e amostragem. Problemas de abatimento de poeiras e produtos químicos auxiliares desta função são considerados também prioritários.

A umidade dos produtos embarcados é uma consideração assaz importante, não só pelo custo de se transportar água através dos oceanos, como pelos problemas de manuseio que esta água traz para a descarga dos porões dos navios. O desenvolvimento de processos mais eficientes de desaguamento (espessamento, filtragem e desaguamento mecânico) ou a otimização dos processos existentes mediante o uso de produtos químicos auxiliares (coagulantes e floculantes no espessamento, floculantes e "filter aids" na filtragem, auxiliares de desaguamento no desaguamento mecânico) é uma linha de pesquisa de enorme importância.

Entre as operações unitárias de Tratamento, o espessamento de concentrados e rejeitos merece especial importância devido à necessidade de recirculação da água de processo. O espessamento é feito ainda hoje em bases muito empíricas e os desenvolvimentos de métodos mais confiáveis de dimensionamento e especificação de espessadores são muito tímidos. As inovações tecnológicas recentes ("hi capacity thickeners" e espessadores de lamelas) abrem um leque de alternativas, inclusive para a reforma e adaptação dos espessadores convencionais existentes, que merece cuidadosa atenção. O desenvolvimento de floculantes e coagulantes "taylor made" para cada operação, de modo a se obter especialmente a clarificação do overflow dos espessadores é outro tema de maior interesse.

A operação de pelletização utiliza em grande escala a bentonita como aglomerante. Isto implica em que um concentrado de alto teor, do qual a sílica e a alumina foram cuidadosamente eliminadas, é contaminado na aglomeração pela

adição de um aglomerante rico em alumina e sílica. Existem alternativas de aglomerantes orgânicos que teriam, em princípio, a vantagem de serem totalmente queimados na operação de queima das pelotas.

Note-se que a briquetagem de concentrados especiais para redução direta não é mostrada na tabulação das empresas produtoras. Este tema mereceria uma investigação cuidadosa.

Dadas as enormes tonelagens produzidas, o setor sempre utilizou intensamente o controle automático de processos. Existe portanto uma demanda - possivelmente ainda reprimida - por trabalhos de modelagem de processo de beneficiamento, de controle automático de processos e de sistemas especialistas para a operação dos circuitos.

As grandes minerações sempre dispuseram de tecnologia de ponta e de excelente operação. A MBR foi quem introduziu, nos idos de 1980, a britagem semimóvel no país.

É de se ressaltar também a excelente qualidade das nossas hematitas quando comparadas às dos concorrentes.

nióbio

A CBMM (nº 6) e a Catalão (nº 30) lavram pirocloro em Araxá, MG, e Ouidor, GO.

A primeira é o maior produtor mundial e conquistou esta posição graças a um notável esforço de desenvolvimento tecnológico, que a coloca em posição de vanguarda no mercado. A tecnologia é própria.

níquel

Cumpra distinguir duas indústrias distintas deste metal: a de níquel metálico, obtido a partir de minérios sulfetados ou silicatados e a de ferro-níquel, obtido a partir de minérios lateríticos. O ferro-níquel destina-se exclusivamente à fabricação de aços-liga, especialmente os inoxidáveis.

O níquel brasileiro vem principalmente de minérios silicatados, para cujo processamento parece existir tecnologia satisfatória, tendo o CETEM, nos últimos anos desenvolvido técnicas de beneficiamento capazes de permitir o melhor aproveitamento das jazidas. Existe uma única jazida de minério sulfetado, em Fortaleza de Minas, MG.

Resta, portanto o minério laterítico, todo dirigido para a produção de ferro-níquel. O processamento consiste em uma lavra das porções mais ricas da jazida (cerca de 1,5% Ni), da secagem e calcinação do minério e da sua redução em forno elétrico de redução. São geradas grandes quantidades de escória e ferro-níquel. O processo é extremamente energívoro, havendo campo portanto para pesquisas de economia de energia.

Exceção é a Níquel Tocantins, que produz níquel metálico a partir deste minério laterítico pelo processo hidrometalúrgico Caron/Asarco. Existe apenas uma outra usina operando por este processo, em Cuba.

Com minérios de tão baixo teor, o volume de rejeitos gerado é enorme. Esforços para diminuir estes volumes mediante o aproveitamento de outros elementos contidos devem ser estimulados! Este esforço poderia começar com alguma tentativa de beneficiamento do minério, que não é praticada em lugar nenhum. Tanto para o processo Caron quanto para a produção de ferro-níquel, a redução da massa alimentada ao processo traria economias significativas de energia e custos.

Existem também concreções lateríticas polimetálicas contendo níquel, cobalto e ferro, abundantes, mas inaproveitadas por causa da inexistência de tecnologia.

Dada a variabilidade de matérias-primas e de processos produtivos, apesar do excelente nível das unidades instalada, há muito que aprender no exterior.

"novos materiais"

As mineralizações associadas aos granitos são importantes no Brasil e podem ser significativas em termos de lantanídeos. Existe um esforço da Paranapanema nesse sentido, com uma usina semi-industrial já construída em Santana do

Parnaíba, SP (mas aparentemente desativada pelos novos proprietários). Berílio, tântalo e nióbio são exportados na forma de concentrados e merecem um aporte tecnológico maior.

Quanto ao gálio, a Escola Politécnica da USP tem um projeto para sua recuperação a partir do licor Bayer, que vem sendo desenvolvido em conjunto com a CBA.

Há muito a fazer pelo setor e o conhecimento existente em outros países não poderá ser desprezado.

ouro

A maior parte da produção de ouro, de acordo com os números oficiais, ainda vem de garimpos. A realidade deve duplicar este valor. Entre as companhias produtoras destacam-se:

- CVRD, que atingiu a meta de 1.000.000 onças, para o ano 2000 mas está em produção decrescente, devido à exaustão de suas minas. Todo o ouro que virá a produzir no futuro será sub-produto da extração do cobre.
- Rio Paracatu Mineração, do grupo sul-africano Anglo American,
- Mineração Morro Velho, do mesmo grupo,
- São Bento Mineração do grupo General Mines.

Tratam-se, portanto de multinacionais e da CVRD, esta com sua própria estrutura de pesquisa e desenvolvimento. Existe, pois pouco espaço no setor para a pesquisa por outros grupos, apesar da sua real importância e da necessidade de tecnologia para os minérios brasileiros de ouro.

O tratamento de minérios de ouro é assunto bem dominado e conhecido em todo o mundo. O Brasil não foge a essa regra, destacando-se apenas a enorme presença dos processos de cianetação em pilha e agitada. Aqui há realmente muito a ser feito, especialmente no campo da engenharia, pois os mecanismos de processo são bem conhecidos e qualquer pesquisa nesse campo se resume a

levantamento de parâmetros de processo e de engenharia. É especialmente importante o domínio do projeto dos agitadores e da preparação do carvão ativado, ainda insuficientes no país. O uso de bactérias para "abrir" minérios refratários também merece atenção. O desenvolvimento de ligantes para a aglomeração de minérios argilosos na lixiviação em pilhas é outro tema interessante.

A implementação dos métodos densitários utilizados pelos garimpeiros, a modificação da prática de amalgamação e de destilação do amálgama, a recuperação dos "hot spots", locais de amalgamação contaminados por mercúrio e com ouro residual, se constituem não propriamente em temas de desenvolvimento tecnológico - uma vez que a técnica é conhecida e dominada - mas de programas necessários e educativos, com um potencial multiplicador muito grande.

Como dificuldades tecnológicas reais, pode-se apontar o ouro de origem laterítica ("ouro encangado"), tão abundante no Planalto Central. Investigações geológicas para estabelecer a sua origem e mecanismos de remobilização são muito importantes. Outrossim a pesquisa de processos de beneficiamento adequados às suas características tecnológicas.

Nos garimpos e pequenas minerações, a situação tecnológica é precária, o que se traduz por perdas significativas de metal e condições desumanas de trabalho. Já nas grandes minerações o padrão é internacional.

pedras preciosas

Outro item importantíssimo de comércio, na maior parte dentro da economia informal. Urge aumentar os centros de pesquisa gemológica, de treinamento e preparação de gemologistas e de treinamento de lapidadores.

A certificação de qualidade e de origem das gemas é outro assunto palpitante e urgente.

Incluo neste item os minerais de pegmatito, que não são apenas as pedras preciosas, mas também abrasivos (granada), berilo, minerais de lítio, columbita,

tantalita, cassiterita, etc.,

Existem outros aspectos a considerar.

O primeiro deles traz consigo a dificuldade da pesquisa geológica e da avaliação de jazidas desta natureza. Esta dificuldade afeta o planejamento de lavra e a própria avaliação econômica do empreendimento.

Seguem-se os problemas de tratamento dos minérios contidos e finalmente, o aproveitamento dos sub-produtos, como o caulim, e que são - com regra - desperdiçados.

Nos garimpos e pequenas minerações, a situação tecnológica é precária, o que se traduz principalmente por condições desumanas de trabalho.

rochas ornamentais

A exportação de blocos de granito e de mármore in natura é uma atividade importante no Brasil. Estes blocos são transportados para a Itália, onde são cortados, polidos e acabados e então exportados para todo o mundo, com ênfase para o Japão e Estados Unidos. Eventualmente, até mesmo para o Brasil. A produção de produtos acabados é incipiente, carece de qualidade e de certificação tecnológica.

O Brasil produz cerca de 500 variedades comerciais de rochas, movimentando um mercado estimado em US\$ 2,1 milhões (em 2000) e gerando cerca de 105.000 empregos diretos em cerca de 10.000 empresas. A produção está centrada no ES (47 %), MG e BA, que juntos perfazem 80 %.

Somos o sexto maior exportador, em volume físico. *"A ação dos grandes importadores estrangeiros de material bruto foi realmente muito benéfica, até o momento, como meio de divulgação e comercialização das rochas brasileiras no exterior... Deve-se agora incentivar e criar condições para novas modalidades de negócio, com os próprios importadores tradicionais e outros que mostrem interesse de investimento no Brasil".*

O potencial de crescimento do setor é explosivo ! Entretanto, ele está reprimido

por um parque industrial insuficiente e obsoleto. *"O parque industrial brasileiro, sobretudo de beneficiamento, encontra-se tecnologicamente defasado, sobretudo pela antiguidade das máquinas e equipamentos em operação"*. Para atender a demanda imediata (até 2006), o estudo do Cetem estima a necessidade de agregar 560 novos teares, 190 novas politrizes e 50 novos talha-blocos.

Na atual conjuntura industrial e fiscal, esta agregação torna-se inviável. *"A indústria de bens de capital, instalada no Brasil, não tem capacidade de atendimento da demanda projetada"*. A aversez fiscal inviabiliza a importação de equipamentos.

Isto decorre de uma estrutura monopolística do mercado internacional, alimentada pela tradição italiana no setor, e pela inexistência de tecnologia no Brasil.

Urge dar a máxima prioridade a este setor para podermos agregar valor a este item importantíssimo de exportação. É importante mencionar que alguns dos granitos brasileiros como o "azul Bahia", o "negro absoluto" ou o "vermelho Bragança", estão entre as variedades de maior demanda internacional.

Interesse especial desperta pelo fato de afetar áreas social e economicamente problemáticas como o Nordeste, onde poderia ter um efeito de alavancagem econômica e social muito intenso.

A tecnologia internacional, especialmente a italiana, é muito superior à brasileira, especialmente no que diz respeito ao acabamento final dos produtos. Nos últimos anos houve uma crescente assimilação das técnicas de extração pelas pedreiras que têm compromisso de produção e marcas consagradas no mercado. As técnicas de fio diamantado e massa expansiva vêm substituindo a perfuração e explosivo ou o *"flame jet"*. Nas pedreiras de mármore, o fio helicoidal vem substituindo o fio diamantado. A técnica de cortadeira a corrente diamantada é muito pouco aplicada ainda.

As rochas xistosas como granitos foliados, basaltos, quartzitos e outras, usadas principalmente como revestimento utiliza uma tecnologia muito primitiva tanto na extração quanto no desdobramento. Como conseqüência, existem áreas extensas afetadas ou degradadas pela exploração de rochas ornamentais. Os

métodos primitivos de extração geram grandes volumes de rejeitos, que impactam significativamente o meio ambiente. Estudos para a recuperação destas áreas, enfatizando o aproveitamento destes rejeitos são necessários. Estudo do Cetem na região de Santo Antonio de Pádua, RJ, sugere:

- fabricação de brita para construção civil (necessidade de caracterização cuidadosa para constatar o nível de responsabilidade do concreto - a rocha ornamental ou de revestimento, freqüentemente, tem xistosidades que podem comprometer o seu desempenho mecânico).
- fabricação de paralelepípedos e lajotas com o rejeito da lavra.
- aproveitamento dos finos de britagem da rocha para fabricação de pré-moldados (pedrisco), areia artificial e flotação do feldspato.

A aplicação de rochas ornamentais em fachadas e pisos, embora pertença ao ramo da arquitetura ou engenharia civil é outro campo carente de desenvolvimento.

sal

O sal marinho é extraído de salinas principalmente no litoral do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Norte. Existem empresas de grande porte (n^{os} 61 e 78).

Duas empresas se dedicam ao sal gema (lavra subterrânea de domos salinos), n^{os} 86 e 88, além da Petromisa, que aproveita o cloreto de potássio e rejeita o cloreto de sódio para não perturbar a oferta do setor.

As águas-mãe, que são o resíduo da evaporação da água nas salinas, após a precipitação do cloreto de sódio, contêm outros sais de interesse econômico, que são retornados ao mar. Existe aqui um nicho tecnológico carente de desenvolvimento urgente.

titânio

O grande produtor de titânio no Brasil é a Millenium, sucessora da RIB, com minas no litoral do Nordeste e usina em Camaçari, BA. Um projeto da Mendes

Júnior no Rio Sapucaí, MG, foi inviabilizado pela militância ecológica radical. Após o fechamento do projeto, quando os prejuízos econômicos e sociais foram contabilizados, os eco-históricos foram escorraçados da região mas a empresa mostrou-se irreduzível em retomá-lo.

Existe outro projeto, do grupo de pensões liderado pela Valia, em Cujuru, RS, que está enfrentando problemas da mesma natureza.

A substituição da ilmenita pelo rutilo ou anatásio é muito importante devido aos efeitos ambientais do processo de abertura da ilmenita. O esforço, entretanto, está dentro da reserva de mercado da CVRD.

É necessário que todo o esforço tecnológico tenha que ser feito no país

3.3. comparação com os métodos produtivos noutros países

agregado para construção civil: em termos de preparação de agregado graúdo, isto é, de pedreiras, a tecnologia de lavra, desmonte e tratamento é das melhores do mundo, o que não vale para as pequenas pedreiras. No que se refere ao agregado miúdo, ou areia, estamos muito atrasados. Na Europa e nos Estados Unidos a areia é uma commodity e as usinas estão equipadas para fornecer diferentes especificações granulométricas, de acordo com as necessidades do consumidor ("recipe plant").

alumínio: as usinas das duas maiores companhias são modernas e dentro do padrão internacional. As minas das duas maiores companhias são exemplares e uma demonstração viva de empreendimentos bem conduzidos e dentro do conceito de mineração auto-sustentável.

amianto: a mina e a usina da Sama são exemplares. As condições de higiene e segurança do trabalho excedem todas as normas internacionais e surpreendem os visitantes. Estamos, portanto em nível de ponta.

calcário para cimento: com as crises energéticas, as antigas usinas foram transformadas para produção via seca, as instalações reformadas e

modernizadas. O parque produtor é, portanto, bastante moderno. Este setor, culturalmente, executa muito pouca pesquisa tecnológica. É tradicional a compra de pacotes fechados dos fornecedores de equipamentos industriais.

calcário para papel: a tecnologia disponível no Brasil é incipiente e está muito abaixo da disponível nos outros países.

carvão mineral: o estado tecnológico da mineração brasileira de carvão é lastimável. Existe tecnologia desenvolvida no Cetem e nas universidades, mas o setor produtivo não tira proveito dela. Estamos a anos-luz de distância dos países com tradição no setor. Fica entretanto a dúvida sobre se um setor com uma história tão triste de mau emprego de recursos e de falta de responsabilidade e capacidade técnica deva continuar a receber recursos públicos tão escassos e que poderiam ser melhor empregados noutros setores.

caulim: os dois grandes produtores têm projeto moderno ou ampliação recente, de modo que a tecnologia é a mais moderna possível, ao mesmo nível, ou até superior à dos concorrentes internacionais.

cobre: a tecnologia que está sendo instalada nos novos projetos da CVRD é a mais moderna do mundo.

estanho: estamos muito atrasados em comparação com os outros países produtores. A recuperação de estanho fino é muito baixa e nada se faz para alterar o panorama. Toda a inovação tecnológica é introduzida pelos fornecedores de equipamento.

matérias-primas para cerâmica e vidraria: de modo geral, não existe tecnologia para a preparação destas matérias-primas e, quando existe, não é aplicada. Tratam-se principalmente de problemas de estrutura do setor produtivo e de escala de produção. Estamos muito atrás dos outros países produtores.

fluorita: a tecnologia existente no país é a mesma existente no exterior, apenas que adaptada aos nossos minérios.

fosfato e outros minerais salinos parcialmente solúveis: a tecnologia brasileira de

concentração neste setor é nitidamente superior à existente no exterior.

manganês: a tecnologia é a corrente.

minério de ferro: as grandes minerações sempre dispuseram de tecnologia de ponta e de excelente operação.

níquel: dada a variabilidade de matérias-primas e de processos produtivos, apesar do excelente nível das unidades instalada, há muito que aprender no exterior.

novos materiais: há muito a fazer pelo setor e o conhecimento existente em outros países não poderá ser desprezado.

ouro: nos garimpos e pequenas minerações, a situação tecnológica é precária. Já nas grandes minerações o padrão é o internacional.

pedras preciosas: nos garimpos e pequenas minerações, a situação tecnológica é precária. Há necessidade de certificação de pedras. Toda esta tecnologia entretanto está disponível no Brasil.

rochas ornamentais: a tecnologia internacional, especialmente a italiana, é muito superior à brasileira.

titânio: todo o esforço tecnológico tem que ser feito no país

4. ESTRUTURA DE PESQUISA EM TECNOLOGIA MINERAL NO PAÍS

Os centros de pesquisa ativos em Mineração no Brasil são poucos. Na medida em que acorrem imediatamente à lembrança - este fato indica que a listagem é certamente incompleta e só contempla os mais ativos - são os seguintes (relacionados geograficamente do sul para o norte):

- Cientec, Departamentos de Engenharia Metalúrgica e de Minas e Institutos de Geociências da UFRGS,
- IPT e Departamento de Engenharia de Minas e de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Epusp,
- Institutos de Geociências da Unesp, da Unicamp e da USP,
- Instituto de Química da Unesp,
- Cetem, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da PUC-Rio, Departamento de Engenharia Metalúrgica da UFRJ, Instituto de Geociências da UFRJ,
- Departamento de Minas da Ufop e Departamentos Engenharia de Minas e de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG, Centros de Pesquisas da MBR, da CVRD e da CDTN, Cetec,
- Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da UFBA,
- Departamento Engenharia de Minas/Geologia da UFPe,
- Centro de Ciências e Tecnologia da UFPb,
- Instituto de Geociências da UFPa e Museu Goeldi.

Outros centros ou grupos de pesquisa certamente há no Brasil, mas não os conheço nem conheço o seu trabalho a fundo, de modo a poder avaliá-los. Passo a estabelecer considerações sobre cada um dos centros enumerados. Estas considerações refletem a minha avaliação pessoal, em função do produto das suas pesquisas, conforme publicado na literatura ou apresentado em congressos

ou conforme os contactos informais com os pesquisadores de cada centro.

Inicialmente, algumas considerações precisam ser feitas para bem caracterizar o setor:

1 - todas as instituições de ensino e pesquisa têm atravessado sucessivas crises financeiras. O governo federal, que historicamente não dá valor à educação e à pesquisa, tem contribuído entusiasticamente para aumentar o problema. Falta de planos de carreira ou planos equivocados, baixos salários, falta de verbas de manutenção, falta de infra-estrutura e falta de funcionários qualificados são problemas crônicos. A crise devida à reforma da Previdência levou um número muito grande de pesquisadores maduros e em posição de liderança à aposentadoria precoce e desmantelou as equipes. Alguns governos estaduais, especialmente o de São Paulo, aderiram entusiasticamente à tarefa de desestruturar as universidades e centros de pesquisa.

2 - a estrutura das empresas de engenharia, que dos anos 60 aos anos 80 foi uma reserva de competência tecnológica e um grande depositário do conhecimento brasileiro, está desmantelada. A Paulo Abib Engenharia, a mais tradicional entre todas elas foi fechada. As demais funcionam com equipes reduzidíssimas, recorrendo sempre à "terceirização", o que significa profissionais autônomos, muito freqüentemente trabalhando em casa e sem controle de qualidade da sua produção.

3 - existe um desemprego ou sub-emprego muito grande no setor, afetando principalmente os profissionais de 50 anos ou mais. Em consequência, os salários estão aviltados, os profissionais frustrados e desestimulados, aceitando qualquer pagamento que lhes permita sobreviver e sustentar a família. A face perversa da "terceirização" conforme praticada no país - em grande parte para conviver com o "custo Brasil" acarreta uma exploração muito grande destes profissionais por parte das empresas tomadoras de serviços.

4 - existe excesso de mão-de-obra disponível no mercado, especialmente de geólogos e químicos (bacharéis). Isto se reflete numa busca desenfreada de bolsas de pós-graduação, que não traduz um interesse pela pesquisa tecnológica

ou pela carreira acadêmica, mas apenas uma acomodação à conjuntura de mercado: encostar-se na universidade ou em alguma instituição de pesquisa até surgir melhor oportunidade.

5 - a principal fonte de sobrevivência das instituições de pesquisa tem sido os recursos do CNPq, Capes, PADCT e fundações estaduais de apoio à pesquisa. Isto implica em avaliações periódicas das instituições pela Capes ou por estas entidades, muitas vezes feitas por pessoas interessadas em desmerecer instituições consideradas "concorrentes" - dentro da sua visão mesquinha e pessoal - ou totalmente despreparadas para isso.

6 - implica também na avaliação segundo critérios nem sempre aplicáveis à pesquisa tecnológica. Por exemplo, publicações em periódicos internacionais com "referee" têm peso maior na avaliação do que contribuições a congressos e seminários, onde o profissional se apresenta perante seus pares, publicamente, para defender os seus pontos de vista, correndo mesmo o risco de ser humilhado publicamente. Patentes têm um peso insignificante ! Estes critérios podem ser válidos para as ciências puras. Para a engenharia, entretanto, trata-se de uma evidente inversão de valores, que prejudica todo o processo de avaliação. Por isto, com consequência desta realidade, **muito da pesquisa tecnológica que é feita no Brasil de hoje é meramente folhetinesca**, isto é, destinada a gerar papers para publicação, em vez de resultados tecnológicos palpáveis.

7 - muitos dos centros de pesquisa se estruturaram e constituíram equipes a partir de projetos do PADCT para temas específicos. Estes projetos tinham vida limitada e finda esta, as verbas cessaram. Aparentemente os pesquisadores acreditavam que suas entidades ou o PADCT continuariam a sustentar o seu esforço, mas isto não aconteceu. Em consequência, muitas equipes foram dissolvidas e grande parte do trabalho perdido.

8 - em consequência de tudo isto, existe excesso de equipamentos ou equipamentos ociosos em grande número de instituições. Outras estão totalmente desestruturadas. Outras enfim, não têm a infra-estrutura administrativa necessária para gerir os recursos obtidos.

9 - finalmente, existe a discussão sobre o que é importante para o país: **engenharia** ou **ciência de engenharia**. Existem grupos que fazem pesquisa pura, divorciada da realidade industrial e dos interesses nacionais e grupos que só se dedicam à solução de problemas industriais reais, realizando pouca pesquisa básica e esta, totalmente voltada para os problemas encontrados na atividade industrial.

O antagonismo entre os dois propósitos é evidente e se traduz no conflito entre os dois grupos, que disputam os mesmos recursos escassos.

Acredito que a entrega de recursos públicos para a realização de trabalhos de pesquisa a estas entidades deveria levar em consideração um número muito grande de variáveis de contorno, para poder dar retorno para o país. Entre elas:

a - o resultado efetivo verificado do emprego dos recursos advindos da aplicação das verbas anteriores;

b - o estado atual da equipe;

c - o estado de manutenção dos equipamentos comprados com recursos anteriores e dos demais;

d - as possibilidades reais da futura manutenção da equipe;

e - a inserção de cada entidade dentro do mercado produtivo e o reconhecimento do seu trabalho pelas empresas de mineração.

Começo a passar em revisão os centros de pesquisa acima enumerados, ressaltando mais uma vez que se trata de uma visão pessoal, portanto sujeita a erros e viéses.

Cientec

A Fundação para a Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul tem um passado glorioso de tradições ligadas principalmente à tecnologia do carvão, da gaseificação e da redução direta. Trabalha com equipe de vários níveis, pesquisadores, técnicos de nível médio e estudantes. No momento,

aparentemente, passa por uma crise e a sua produção científico-tecnológica significativa praticamente desapareceu.

Departamento de Engenharia Metalúrgica da UFRGS

Trata-se de um departamento pequeno, porém bastante ativo, com incursões no ramo do Tratamento de Minérios. A maior parte dos docentes tem pós-graduação no exterior. É evidente o seu isolamento dos outros grupos de pesquisa em Tecnologia Mineral.

A pesquisa é feita pelos próprios docentes, com apoio de estudantes de pós-graduação e de bolsistas de iniciação científica. É um grupo que merece todo o apoio, com a recomendação de que se dedicasse mais à solução dos problemas regionais do que à pesquisa básica e que procurasse a integração com os demais grupos de pesquisa do país.

Departamento de Engenharia de Minas da UFRGS

Trata-se de um grupo que concorre por recursos com o anterior, dentro da mesma Escola. Mais antigo que o anterior, dedica-se a pesquisas totalmente acadêmicas e muitas vezes sem qualquer compromisso com a realidade.

Tem uma destacada tradição na atividade de lavra e tem produzido alguns dos mais destacados engenheiros desta especialidade. Dada a carência de profissionais de lavra, talvez fosse um setor a ser fortemente apoiado. A liderança forte é o Prof. Jair Koppe, da área de lavra, e o Prof. Jorge Rúbio, em Tratamento de Minérios e Meio Ambiente.

Instituto de Geociências da UFRGS

Trata-se de um grupo ativo, mas aparentemente voltado apenas para os problemas locais.

IPT

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. teve nas suas antigas Divisões de Tratamento de Minérios - Ditram (hoje rebaixada à

categoria e agrupamento) - e de Minas e Geologia Aplicada - DMGA, o principal repositório de recursos que interessam à especialidade.

A partir do Governo Montoro, o quadro técnico do IPT vem sendo intencionalmente desmantelado, este esforço tendo culminado no governo Covas. A desfaçatez chegou ao cúmulo de o estatuto da entidade ter sido alterado para permitir que a superintendência seja exercida por pessoas sem formação técnica. A equipe da Ditram hoje se resume a dois pesquisadores, um deles experiente e capaz, com pós-graduação e experiência industrial. Eles realizam o seu trabalho com o suporte de técnicos de nível médio (equipe bastante reduzida hoje) e de bolsistas de iniciação científica. Realizam grande números de trabalho em parceria com a Epusp, as relações entre ambos os grupos sendo sinérgicas e complementares.

Os recursos laboratoriais são muitos, obtidos principalmente a partir de recursos da Jica (Japan International Cooperation Agency) e da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia. Estes recursos estão em grande parte ociosos ou sub-utilizados, havendo risco de se perder todo o conhecimento acumulado ao longo de muitos anos.

Departamento de Engenharia de Minas da Epusp

Trata-se do grupo talvez o mais ativo dentro do cenário atual da tecnologia mineral brasileira. Sua grande peculiaridade dentro das universidades é ser composto não apenas de docentes, mas também de pesquisadores não vinculados ao ensino e estudantes de pós-graduação que atuam em pesquisa. Estes profissionais são em parte sustentados com verbas advindas de projetos do PADCT, de bolsas da Fapesp, CNPq e Capes e, em parte significativa, sustentados com verbas geradas pela prestação de serviços de extensão para a indústria e comunidade.

Outra característica marcante da equipe é a de que grande parte, senão a esmagadora maioria passou por alguma experiência industrial antes de se dedicar à carreira acadêmica. Do mesmo modo, grande parte dos alunos de pós-graduação trabalha na indústria ou em empresas de consultoria. Disto decorre

que os temas de pesquisa são muito objetivos e dirigidos para problemas industriais reais. Implica também em que o tempo médio de pós-graduação é mais longo que em outros grupos que só trabalham com bolsistas em tempo integral - o que é penalizado na avaliação feita pela Capes.

O grupo possui recursos laboratoriais muito grandes e faz uso intensivo de técnicos de nível médio para a execução dos seus trabalhos experimentais. O intenso contacto com o mercado faz com que seu trabalho seja eminentemente tecnológico e voltado para a realidade do dia-a-dia industrial, embora pesquisas de carácter fundamental, para resolver problemas levantados pelos problemas industriais sejam abundantes.

O Departamento de Engenharia de Minas da Epusp tem sofrido uma oposição intensa devido à sua atuação no campo de pós-graduação e cursos de extensão (mestrado tecnológico) fora de São Paulo. A realização de cursos de mestrado e doutoramento em locais diferentes da sua sede (Araxá, Ouro Preto, Rio de Janeiro, Criciúma e para a CVRD) tem despertado ciúmes e inveja dos grupos locais concorrentes. É de se ressaltar que o grupo não é fechado, vários professores da UFMG e da UFRJ participando ativamente destes programas.

Suas especialidades abrangem todo o espectro do ramo, desde a Pesquisa Geológica até o Tratamento. É o único grupo que leciona e pesquisa Manuseio de Sólidos e Separação Sólido-Líquido de forma sistemática. A Epusp foi a primeira escola a incluir Meio Ambiente em seu currículo.

As lideranças mais expressivas são:

- lavra e rochas ornamentais: Prof. Antonio Stellin Jr. e Lineu A. A. Silva,
- caracterização tecnológica: Prof. Henrique Kahn,
- tratamento de minérios: Prof. Arthur Pinto Chaves, Laurindo de Salles Leal Filho e Homero Delboni Jr.
- meio ambiente: Prof. Luiz Henrique Sanchez.

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Epusp

Trata-se de um departamento muito heterogêneo no qual a equipe de materiais têm um poder político desproporcionalmente forte. A equipe de Metalurgia Extrativa é forte e bem estruturada, com ênfase para a Siderurgia, que é excelente. Tem também um grupo muito forte, produtivo e bem estruturado dedicado aos temas de reciclagem. Suas lideranças mais expressivas são os Prof. Cyro Takano e Jorge Alberto Soares Tenório.

Institutos de Geociências no Estado de São Paulo

É um exagero que este estado tenha três escolas de Geologia. Mesmo se tratando da unidade mais forte da Federação, não existe mercado para tantos profissionais. Com certeza, um dos institutos deveria ser fechado.

O IG/USP sofreu uma crise interna nos anos 80 com o conflito de interesses entre as suas principais lideranças acadêmicas. O conflito provocou a saída das duas lideranças mais destacadas, com suas equipes, que foram fortalecer o IPT e as outras duas escolas e causou uma sensível queda do nível acadêmico deste Instituto.

Instituto de Química da Unesp

Em Araraquara, no interior de São Paulo, este instituto, através do Prof. Osvaldo Garcia Jr. desenvolve pesquisas em biometalurgia, utilizando micro-organismos para a extração de cobre e urânio. Os trabalhos são de excepcional qualidade, o intercâmbio com os outros grupos e com os grupos atuantes de outros países é intenso e a sua liderança no setor, marcante. A interação com a equipe responsável pelo Projeto Genoma, da Unicamp, permite prever o seqüenciamento genético dos *Thiobacillus* para um futuro próximo.

Em função das faculdades de Agronomia da Unesp, o Instituto de Química desenvolveu respeitável competência em Mineralogia e análises químicas de minerais de solos e em análises químicas de águas.

Cetem

O Centro de Tecnologia Mineral pertence ao MCT, apesar de oriundo de um convênio entre a CPRM e o DNPM. Como as estruturas destas entidades são diferentes e os critérios de avaliação são outros, o Cetem nunca conseguiu superar esta ambigüidade, além de padecer das deficiências crônicas do serviço público federal.

Podemos afirmar com segurança que o Cetem apenas continua em atividade mercê da abnegação de um grupo de pesquisadores dedicados e do idealismo e liderança firme de sua direção. Trata-se do centro que julgo merecer a mais carinhosa atenção na dotação de verbas e cuja sobrevivência me causa a mais profunda das apreensões.

O Cetem, para cumprir as suas tarefas, também dispõe de um grupo de pesquisadores contratado com recursos próprios, atualmente com salários muito inferiores à realidade do mercado. A equipe é complementada com bolsas PCI, de valor superior ao do salário de muitos funcionários de carreira, mas de prazo curto e improrrogável. Cito o caso de um engenheiro metalurgista e mestre pela UFRJ, cuja bolsa venceu e que, para sobreviver, viu-se obrigado a trabalhar como motorista de táxi no Aeroporto do Galeão e de outro, de qualificação semelhante, que toma conta de um posto de gasolina de sua família.

O Cetem é muito bem organizado técnica e administrativamente, tem excelentes recursos de infra-estrutura, sem sombra de dúvida a melhor do país, e interage intensivamente com a maior parte dos centros de pesquisa e universidades do país, com institutos e universidades estrangeiras e também com as empresas de mineração. Ele foi considerado pelo "Steering Committee" do IMPC - International Minerals Processing Congress, como um dos 10 melhores centros de pesquisa mineral em todo o mundo.

A par com suas atividades exclusivamente tecnológicas, o Cetem tem incursionado com êxito nas discussões sobre sustentabilidade da mineração e em estudos de economia e legislação mineral ou paramineral. Dada a sua intensa interação internacional, seus contactos permitem a atualização constante com o que se passa em todo o mundo.

Tem competência em todas as especialidades da Tecnologia Mineral, não se limitando a elas. Destacamos a competência rochas ornamentais, em carvão, economia e política minerais e em minerais industriais, além da parte de recuperação ambiental, mercúrio e ouro de garimpos. Tem trabalhado ativamente na modelagem molecular aplicada a flotação.

Pelo fato de estar situado na cidade do Rio de Janeiro, é geográfica e politicamente neutro, estando acima de ciúmes e querelas regionais.

O Cetem possui três lideranças carismáticas que são os três diretores, atual e passados, Prof. Roberto C. Villas Bôas, Dr. Fernando A.F. Lins e Dr. Gildo A.S.C. Albuquerque. Outros nomes de destaque são os Drs. Maria Laura Barreto, Carlos Peiter, Adão B. Luz, Rainer Neuman, Adriano Caranassios, Francisco de Hollanda Vidal e Ronaldo Santos.

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da PUC-Rio

É um grupo muito ativo e aparentemente em perfeita consonância com a realidade industrial do país. Os seus recursos são escassos, o que não tem impedido a realização de trabalhos de alto nível e muita objetividade. São muitas vezes utilizados equipamentos e instalações de outras entidades, aí incluídas as empresas com que trabalha em parceria. Entre as suas linhas de pesquisa destacamos a de reciclagem, com ênfase para os estudos sobre a reciclagem de papel, aí incluída a recuperação do caulim e da tinta de imprensa. Trata-se de um grupo que com certeza, tem potencial para se transformar em um ou mais grupos de excelência.

Conta com 17 docentes em dedicação integral. Utiliza exclusivamente os seus docentes, alunos de pós-graduação e bolsistas de iniciação científica. Trabalha em estreito intercâmbio com o Cetem.

As lideranças mais marcantes são os Prof. José Carlos D'Abreu, Maurício Leonardo Torem e Eduardo Brocchi.

Departamento de Engenharia Metalúrgica da UFRJ

Como é conhecido de todos, as universidades federais sofrem de crises crônicas e sucessivas, que afetam significativamente a atuação de suas equipes de pesquisa. Entre as conseqüências mais nefastas apontamos as greves periódicas que paralisam ora professores, ora alunos, ora funcionários e que afetam sobremaneira o desempenho deste Departamento.

É um grupo pequeno, de interesses exclusivamente acadêmicos, que sobrevive graças à sua influência na política científico-tecnológica. Mesmo dentro dos interesses, na imensa maioria das vezes, totalmente divorciados da realidade industrial, existe um desnível muito grande entre a qualificação de seus diversos docentes, destacando-se alguns pelo reconhecimento da comunidade científica em função de sua capacidade intelectual e de seu trabalho, ao lado de outros que se vê que estão meramente lá. As lideranças mais marcantes são os Prof. José Farias de Oliveira, Rupen Adamian, Achilles Junqueira Dutra e Luiz Marcelo Tavares.

Em conseqüência, a produção acadêmica é pequena e parte dela de qualidade duvidosa. O número de estudantes de pós-graduação é irrisório em relação aos recursos existentes e o tempo de formação de um mestre ou doutor, desproporcionalmente grande. O conteúdo lecionado é excessivamente teórico e parece desprovido de qualquer objetividade.

A infra-estrutura administrativa e de suporte parece ser deficiente. Causa espécie o boato de que grande parte das verbas advindas dos PADCT não chegou a ser aplicada por falta de empenho ou de competência dos beneficiados.

Departamento de Minas da Ufop

Trata-se do Departamento mais tradicional do país, mas que entrou num processo de decadência muito grande, mercê da acomodação de alguns de seus professores (em função da promoção "horizontal", isto é, sem necessidade da titulação acadêmica) e da aposentadoria precoce dos valores mais destacados. Atualmente desenvolve um programa de mestrado, com intensa participação dos

engenheiros das minerações de ferro da circunvizinhança. 10 dissertações já foram defendidas. As lideranças mais marcantes são os Prof. Waldir Costa e Silva e Luiz Ricardo Pinto (lavra).

Dentro do cenário das universidades federais parece ser o grupo mais afetado pelo efeito das paralisações sucessivas.

Os recursos de laboratórios e de infra-estrutura são razoáveis mas pouco utilizados. Em grande parte, a utilização é devida à atividade da Fundação Gorceix, que, entretanto, emprega pesquisadores próprios e negocia diretamente com o mercado industrial.

Departamento Engenharia de Minas da UFMG

É um grupo de elite, de primeira linha dentro do cenário brasileiro. Parece ser a única universidade federal que não se deixou afetar pelos desarranjos do sistema. Perdeu porém alguns dos seus profissionais mais destacados e que exercem maior liderança dentro do cenário brasileiro, em função da aposentadoria precoce devida à reforma da Previdência. As lideranças mais marcantes são os Prof. Paulo Brandão e Georges Valadão.

Tem enorme tradição no campo da caracterização tecnológica, da floculação, espessamento e filtração e da flotação em geral, aí incluídos os seus aspectos fundamentais. Acreditamos que o grupo atual é o único que tem condições de fazer pesquisa fundamental com resultados no Brasil. A produção acadêmica é grande e de boa qualidade. A interação com o mercado é muito efetiva e resulta em trabalhos objetivos e de real importância. As teses de mestrado e doutoramento visam a resolução destes problemas industriais tanto no nível aplicado como no nível fundamental, completando desta maneira todo o cenário de maneira harmoniosa e criativa. O grupo interage intensamente com todas as entidades do cenário tecnológico brasileiro e exerce liderança neste ambiente. Tem preparado mestres e doutores oriundos de outros países latino-americanos.

A atividade em lavra é deficiente em termos da demanda do mercado local.

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG

Valem os mesmos comentários feitos para o Departamento acima, seu irmão. Este departamento tem duas das lideranças mais brilhantes intelectualmente no cenário brasileiro, a Prof. Virgínia Ciminelli e o Prof. Antonio Eduardo Clark Peres. No passado recente o Prof. Peres recebeu do Pronex o reconhecimento de liderar um centro de excelência em Tecnologia Mineral. A Dra. Virgínia lidera um dos Institutos do Milênio.

Interage ativamente com toda a comunidade acadêmica e tecnológica brasileira.

Instituto de Geociências da UFMG

É bastante produtivo, dada a sua localização excepcional e o intercâmbio com o mercado produtor. Além da Geologia de Mineração dedica-se a outras atividades de interesse geológico e ambiental.

Centros de Pesquisas da MBR, da CVRD, da CDTN e Cetec

Trata-se de centros de pesquisa cativos, voltados para os interesses das empresas proprietárias. Isto se traduz num certo fechamento em seus próprios temas e na divulgação restrita de suas atividades.

O centro da MBR é muito enxuto, com pequeno número de pesquisadores e técnicos de nível médio. Trabalha exclusivamente com minério de ferro e interage intensamente com a UFMG, realizando trabalho de alto nível. A liderança marcante é a do Dr. Armando Corrêa de Araújo.

O centro da CVRD trabalha com os minerais de interesse da empresa, que são muitos. Já teve uma estrutura pesada e super-abundante, que entretanto, vem sendo sucessivamente enxugada. Domina praticamente todas as áreas de interesse e tem uma equipe de alto nível, freqüentemente complementada por consultores externos, do Brasil e do exterior.

O CDTN pertence à CNEN, mas presta serviços para terceiros, com notória competência na flotação em coluna. É um grupo pequeno e muito ativo e

competente. Interage ativamente com a UFMG e com a indústria. A liderança principal é do Dr. José Aury de Aquino.

O Cetec está hoje bastante esvaziado. Embora os seus laboratórios sejam muito bem equipados, estão praticamente parados por falta de pessoal. O líder é o Dr. José Angelo Maffei.

Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da Bahia

Trata-se de um departamento de criação recente e sobre o qual não temos maiores informações exceto a leitura de publicações esparsas, principalmente sobre hidrometalurgia e modelagem de processos. Causa espécie na comunidade o fato de ter sido gerado a partir de profissionais formados em Química e não em Engenharia de Minas, como seria natural.

Departamento Engenharia de Minas/Geologia da UFPe

Trata-se de outro departamento sujeito às crises da administração pública federal. A produção acadêmica é pequena e não temos maiores informações a respeito deles, exceto o recolhido de alunos de pós-graduação oriundos de lá. As lideranças mais marcantes são os Prof. Dorival de Carvalho Pinto e Carlos Adolfo de Magalhães Baltar.

No momento, em convênio com outros órgãos, inclusive o Cetem, vem desenvolvendo um estudo sobre minerais usados nas sondagens para prospecção de petróleo, para o CT-Petro.

Centro de Ciências e Tecnologia da UFPb

Trata-se de um grupo pequeno, mas muito ativo. A maioria dos professores tem pós-graduação no exterior, em escolas de reconhecida competência. Sua pesquisa tecnológica é voltada para a solução dos problemas locais do Nordeste brasileiro.

As instalações são pequenas e de poucos recursos e impressiona o que vem sendo feito a partir delas. Suas especialidades são a lavra, a modelagem de processos e a pesquisa tecnológica aplicada. Interage ativamente com outros

grupos. A liderança mais importante é a do Prof. Aarão Reis, na área de lavra.

UFPa / Museu Goeldi

A UFPa tem um curso de Geologia, mas parece mais voltada para problemas ambientais, o mesmo ocorrendo com o Museu Goeldi.

Recentemente a Epusp tem recebido número significativo de pós-graduandos da UFPa, mostrando o desejo de se formar uma equipe local forte em Tratamento de Minérios. Isto é muito importante dada a relevância do Pará na produção de bens minerais.

5. DISCUSSÃO

5.1. campos de pesquisa mais importantes

À vista do exposto, considero os campos de pesquisa mais importantes os seguintes:

caracterização tecnológica

Esta especialidade é uma **atividade-meio** e não uma atividade-fim. Ela é extremamente importante se executada pelos profissionais competentes para avaliar os seus resultados. Ela é totalmente inútil se executada por profissionais que não os engenheiros de processo ou se executada por si só, por mera curiosidade acadêmica de desvendar a intimidade da matéria-prima mineral.

Existe uma capacidade tecnológica muito grande instalada no país e quatro ou cinco grupos de real excelência. Os equipamentos são até mesmo superabundantes. Acredito firmemente que *propostas de trabalhos desta natureza não devam ser apoiadas pelos recursos públicos, a menos que integrantes de um projeto maior.*

Já a competência em Química Analítica parece especialmente problemática. Cada minério é um caso, devido à sua gênese, que trouxe diferentes contaminantes e interferentes, de acordo com a origem de cada jazida. Existem diferentes laboratórios dedicados à análise química de minérios: Cetem, IPT, Epusp, CPRM, Geosol, SGS, Cete, INT, Macahil, Puriquima, e de águas: Hidroquímica, Tecma, CPRM, Cedae, Sesi, Cetind, Ceped, Geosol e Puriquima. A notória competência é reconhecida apenas para os laboratórios da Epusp e para os particulares.

É desejável a retomada do esforço inter-laboratorial que, no passado, foi liderado pelo Cetem. É necessário estabelecer um sistema gerenciador do processo analítico e um organismo de certificação de resultados e credenciamento de laboratórios e de ensaios.

modelagem matemática

O assunto tem máxima importância em termos de sua aplicação à otimização de operações industriais, à compreensão do processo ou operação unitária e ao controle automático de processos via "feed-forward". Entretanto, com o advento do computador pessoal, tornou-se muito fácil fazer modelagem matemática de processos e qualquer um pode fazê-lo, usando a sua própria capacidade ou utilizando os pacotes matemáticos disponíveis no mercado. Pior que isso, o computador é um parceiro muito dócil e passivo e que aceita tudo o que os seus usuários impuserem - desde que seja matematicamente correto - sem qualquer outro critério técnico - inclusive as maiores besteiras, erros conceituais e erros induzidos pelo desconhecimento da realidade do processo!

É também muito cômodo fazer engenharia de minas ou qualquer outro trabalho de engenharia sentado em sua poltrona, numa sala climatizada e silenciosa, sem poeira, calor, ruídos ou mosquitos. Muito melhor também do que enfrentar todo o desconforto de uma frente de lavra, de usina industrial, de uma usina piloto ou até mesmo um ensaio de bancada!

Existe no país capacidade abundante para fazer este tipo de trabalho e os pacotes de software disponíveis no mercado são relativamente baratos. É importante ressaltar que o desenvolvimento destas técnicas de simulação vem sendo feito por pessoal acadêmico, ou por empresas puramente comerciais, e divulgado por pessoal despreparado, aparentemente com pouca percepção da realidade industrial. Em conseqüência, eles preferem acreditar em seus computadores do que no conhecimento acumulado ao longo dos anos de operação das usinas. Portanto, o apoio a pesquisas sobre este assunto deve ser analisado com o máximo de cautela.

Tenho, portanto sérias restrições a este tipo de trabalho de pesquisa, **exceto quando apoiado por uma equipe técnica de operação industrial e voltado para um problema real**. Em revisão bibliográfica, produzida há alguns anos para o meu exame para Professor Titular, tive a oportunidade de rever os trabalhos sobre separação densitária feitos nos últimos 20 anos. A triste conclusão foi que após o advento do micro-computador aumentaram as publicações a respeito do assunto e caiu sensivelmente a qualidade dos trabalhos publicados.

Portanto, *trabalhos de modelagem matemática só devem ser apoiados pelos recursos públicos se voltados para uma aplicação imediata e real.* Há que se tomar muito cuidado também com a exploração comercial deste tipo de atividade, em que grupos de pesquisadores apresentam propostas apoiados ou manipulados por fornecedores de software ou de hardware.

cominuição e separação de tamanhos

Infelizmente, quase toda a pesquisa tecnológica neste campo é feita por produtores de equipamentos. Infelizmente porque estas operações são responsáveis tanto pela maior parcela do consumo energético da produção de um concentrado como também pela maior parcela de custos de produção. Maior atenção precisa ser dada às operações unitárias de cominuição (britagem e moagem) e de separação de tamanhos (peneiramento, classificação em ciclones e classificação em outros classificadores).

Recomendo o apoio decidido a propostas envolvendo o melhor conhecimento destas operações unitárias. A maior parte dos centros de pesquisa tem recursos suficientes em termos de equipamentos, mas não os utiliza devidamente por deficiências de infra-estrutura (qualquer ensaio, para poder ser representativo, demanda amostras de dezenas de toneladas).

flotação e processos correlatos

Estas operações são suficientemente estudadas no país. Não só pela sua real importância industrial, como também pela facilidade em executá-las, bastando, para isso, dispor de uma célula de bancada e de um pHmetro.

Há, entretanto uma diferença qualitativa muito grande entre as necessidades reais de um país emergente, com enormes dificuldades econômicas, e a realidade dos países desenvolvidos. Temos uma enorme área territorial, quase toda compreendida entre o Equador e o Trópico de Capricórnio, ou seja, em ambiente úmido e quente. Totalmente diferente, portanto do dos países desenvolvidos em que os grandes desenvolvimentos tecnológicos são gerados e que se reflete sobre as características dos nossos minérios, sujeitos a processos intensos de intemperismo. A tecnologia mineral gerada no primeiro mundo precisa portanto

ser adaptada às nossas condições específicas.

Por outro lado, a pesquisa de produtos químicos domésticos para uso como coletores, depressores, ativadores, seqüestradores, peptizantes etc. é muito importante e tem possibilidades de alavancagem industrial ou regional que não podem ser minoradas. Chamo a atenção para os polímeros orgânicos de origem nacional - amidos, taninos, quebrachos, ácidos graxos e gomas naturais - em estado natural, refinados ou modificados. Acho também particularmente importantes as técnicas de modelagem molecular e a fabricação mediante síntese ou co-polimerização de reagentes "taylor-made" para uma determinada aplicação industrial.

Outro ponto a ser enfatizado é o de que o comportamento em bancadas ("batch tests") é muito diferente do comportamento em circuitos contínuos - piloto ou industrial ("steady state"). O consumo de reagentes, a recuperação em massa, a recuperação metalúrgica e a cinética de flotação são diferentes em função dos regimes que se estabelecem nos dois sistemas. Muito tem sido feito ou publicado no Brasil em escala de bancada e até mesmo em escala menor (tubo de Hallimond). Minha opinião é a de que devem ser prioritariamente apoiados projetos que levem a experimentação até, pelo menos, a escala piloto.

Assim, acho totalmente desprovido de qualquer sentido utilizar o dinheiro público para apoiar pesquisas sobre aproveitamento de espécies minerais ausentes ou pouco freqüentes no Brasil. Idem para pesquisas básicas que já foram feitas lá fora ou que podem ser feitas com melhores recursos. Acho também irrelevantes os trabalhos feitos em tubo de Hallimond: a pequena massa utilizada é estatisticamente não representativa de nenhum minério e por isto as conclusões não valem nada do ponto de vista prático. O argumento de que eles só devem ser utilizados para espécies minerais puras é válido, desde que as conclusões sejam tiradas para espécies minerais puras e por profissionais capacitados para isto.

Em conclusão, eu negaria qualquer apoio ao estudo de mecanismos fundamentais do processo de flotação, a menos que fossem feitos por pesquisadores brasileiros em centros de pesquisa do exterior, equipados para

isso em termos de equipamentos e humanos. Negaria qualquer apoio a ensaios em tubos de Hallimond e daria total prioridade a projetos que visem resolver problemas técnicos regionais, adaptar produtos naturais brasileiros ou sintetizar produtos químicos para fabricação local. Priorizaria ainda campanhas experimentais que chegassem a pelo menos a escala piloto em detrimento de meros estudos de bancada.

Deve ser feita aqui uma ressalva: estudos completos e valiosos possam ser feitos com uma célula de bancada e um pHmetro, estes equipamentos são absolutamente essenciais. Muitas vezes um projeto vai por águas abaixo por falta de um mero eletrodo ou por falta de manutenção dos dois equipamentos. A falta de recursos para tal é uma realidade que não pode ser minorada.

Processos de concentração densitária e outros

Os processos densitários tiram partido das diferenças de peso, tamanho ou forma das espécies minerais. Eles são os mais antigos e os mais baratos processos de concentração de minérios conhecidos. Acho uma distorção muito grande a pequena ênfase dada a eles, em nossa comunidade acadêmica, em favor da flotação. Esta realidade precisa ser revertida e os estudos de processos densitários devem ser estimulados no Brasil.

Aqui é necessário salientar novamente a diferença entre os minérios dos países frios onde ocorre o desenvolvimento tecnológico e o nosso país. O intenso intemperismo que afeta os nossos minérios faz com que a quantidade de lamas - argilo-minerais e limonitas - seja muito grande. Estas espécies minerais afetam a reologia das polpas e fazem com que o comportamento dos nossos minérios seja diferente do que é apresentado na literatura internacional. Há portanto um campo de pesquisas real e verdadeiramente importante a ser explorado.

Muita cautela novamente tem que ser tomada com a escala dos ensaios: jigues de laboratório de 6x4" são totalmente não representativos. Um jigue de 12x14", por sua vez, tem uma capacidade de cerca de 500 kg/h, uma escala experimental que muitos laboratórios não suportam pela falta de infra-estrutura ou de pessoal de apoio.

Os processos de separação eletrostática, magnética e outros têm aplicação restrita e utilizam equipamentos relativamente caros. Embora encantem os pesquisadores menos avisados, o apoio a projetos nesta direção deve ser analisado caso a caso e com bastante critério.

meio ambiente + gerenciamento de empreendimentos mineiros

Como foi mencionado repetidas vezes, a militância ecológica radical tem se mostrado um entrave real ao desenvolvimento do país. É claro que os engenheiros de minas sabem de todas as suas preocupações e consideram responsabilidade sua um meio ambiente sadio e a recuperação das áreas degradadas.

Portanto, as áreas correlatas são extremamente importantes e envolvem especialidades não estritamente técnicas, como a Higiene e Segurança do Trabalho, a Sociologia, a Antropologia e as Ciências Naturais. Os aspectos gerenciais também são importantes a serem considerados, envolvendo decisões entre a construção de vilas mineiras ou a prática do "fly-in/fly-out", em vigor no Canadá, por exemplo. O planejamento deve envolver tudo, desde a abertura da mina até o seu fechamento ("decomissioning"). Os aspectos de qualidade de vida em pequenas comunidades podem ser nevrálgicos e pouco tem sido estudado no país. A influência da população mineira sobre a comunidade autóctone (não só índios, mas também caboclos ou caipiras) é muito conflitante e precisa ser melhor equacionada.

Em termos de suprimento de recursos materiais, os empreendimentos em locais remotos, especialmente na Bacia Amazônica, são um problema real em decorrência das distâncias, da estação chuvosa e da absoluta falta de infraestrutura. Este é um problema que precisa ser melhor equacionado também.

meio ambiente + reciclagem de resíduos industriais + aproveitamento de subprodutos

O lixo urbano e o lixo industrial são duas fontes poderosas de degradação ambiental. Além do potencial agressivo, exigem áreas enormes de disposição

(lixões, bacias de disposição de rejeitos e bota-foras), necessariamente localizados em áreas urbanas ou industriais, de elevado valor imobiliário. Em muitos casos, tais áreas são absolutamente inexistentes. Na Região Metropolitana de São Paulo, existem dois casos exemplares, o de São Caetano do Sul, que se vê obrigado a pagar caro pelo uso de áreas de aterro sanitário no município vizinho de Diadema, e o da zona leste de São Paulo, que faz o mesmo com a municipalidade de Guarulhos.

Operações que diminuam o volume de lixo ou de rejeitos a serem dispostos e se possível, recuperem materiais passíveis de utilização industrial dos mesmos, são objeto de enorme interesse em todo o mundo.

Elas não são atividades mineiras mas fazem uso das mesmas operações unitárias da lavra e do tratamento de minérios e envolvem os conceitos de conservação e disponibilidade de recursos minerais e energéticos típicos da Economia Mineral.

Recomendo o apoio preferencial a grupos que postulem seriamente o desenvolvimento de competência nesta área.

Meio ambiente em mineração

Repito que os engenheiros de minas sabem de todas as preocupações dos ecologistas e consideram responsabilidade sua um meio ambiente sadio e a recuperação das áreas degradadas. Neste campo, trabalhos de desenvolvimento e demonstração merecem ser apoiados. Entre muitos sugerem-se:

- proteção dos mananciais via minimização do volume de efluentes e rejeitos,
- desenvolvimento de entidades certificadoras de produtos minerais em termos de cuidado ambiental (selo verde),
- problemas de higiene e saúde pública dos garimpos,
- problemas ambientais da garimpagem,
- aproveitamento dos rejeitos dos garimpos de esmeraldas da Bahia, ricos em

molibdenita,

- necessidade de se estabelecerem parâmetros técnicos de poluição - diferentes dos parâmetros ambientais - para o caso brasileiro. Os parâmetros estrangeiros deixam de serem válidos devido às diferenças ambientais, climáticas e especialmente pedológicas (latossolos) com os países desenvolvidos, que foram quem estabeleceram as normas vigentes.
- estabelecer o Patrimônio Geológico - mineiro brasileiro, a exemplo do que foi feito pela Unesco em Potosi.
- uso de cavas antigas como lixão.

qualidade

Desenvolvimento de entidades independentes certificadoras de qualidade de produtos minerais.

Rochas ornamentais

É uma área com potencial econômico muito grande no Brasil. Interesse especial desperta pelo fato de interessar áreas economicamente problemáticas como o Nordeste, onde poderia ter um efeito de alavancagem econômica e social muito intenso.

Recomendo insistentemente a priorização deste tema e o apoio aos grupos de pesquisa já estabelecidos.

biometalurgia

Área já implantada merece apoio pelo potencial na valorização de rejeitos e minérios marginais (tecnologia limpa) e na possibilidade de abertura de minérios refratários de ouro.

5.2. lideranças

O Brasil possui recursos humanos de mesmo nível que o dos países de primeiro mundo. Indubitavelmente temos uma tradição em Pesquisa Geológica, em Lavra

a Céu Aberto e em Tecnologia Mineral da qual podemos nos orgulhar e que vem sendo mantida na atual geração, apesar das dificuldades encontradas. Toda a nossa deficiência em conhecimento reside na Lavra Subterrânea.

Especialmente com relação aos Estados Unidos da América do Norte, podemos até mesmo afirmar que temos uma certa superioridade: a redução do tempo de estudos para 4 anos provocou um abaixamento da competência média dos profissionais. O mestrado tenta cobrir esta deficiência e podemos afirmar com segurança que o mestre em engenharia americano não tem superioridade sobre o nosso bacharel em engenharia. Já o doutorado é sério e forma excelentes profissionais!

Esse país tradicionalmente liderava o desenvolvimento tecnológico em mineração, tratamento e metalurgia extrativa. Entretanto, da mesma maneira que na Europa, ali a mineração vem perdendo espaço, alegadamente devido ao seu impacto ambiental. Em consequência, Estados Unidos e Europa perderam a posição de destaque que sempre tiveram. Este espaço foi ocupado pela África do Sul e Austrália e, em menor extensão, pelo Canadá. É de se ressaltar que as empresas de desenvolvimento de tecnologia destes dois países são muito agressivas e têm feito reiteradas investidas no Brasil.

Eu, como creio já ter deixado bem claro, tenho muita dúvida sobre a real capacidade de estrangeiros compreenderem a nossa realidade e sobre a qualidade do seu trabalho para nossos minérios. Não tenho nenhuma restrição à sua competência técnica, que é notória, mas duvido que esta competência seja aplicável se não for devidamente nacionalizada.

No momento atravessa-se, aqui no Brasil, como já foi mencionado, uma crise de mão-de-obra para o setor mineral. Esta é devida a três fatores: o primeiro é a onda de desemprego que afeta os profissionais de meia idade. Estes, com 25 anos de carreira, ou mais, estão no auge da sua capacidade técnica e, devido à perversidade conjuntural e aos efeitos nocivos da legislação trabalhista ("custo Brasil"), estão desempregados em número significativo. Além do drama pessoal e de seus familiares, isto afeta a formação das novas gerações de engenheiros, que têm que aprender sozinhos, não recolhendo mais a experiência transmitida pelos

profissionais mais maduros.

O segundo é a onda de aposentadorias decorrente da mudança irresponsável da legislação previdenciária. A miopia do governo federal proíbe a recontração dos aposentados por entidades públicas. Em consequência, as equipes das universidades e centros de pesquisa estão sendo desmanteladas, com uma perda seletiva, justamente dos profissionais de maior senioridade, capazes de orientar mestrado e doutorado e de criar escola.

É de se mencionar o esforço do CNPq e de algumas Fundações estaduais de apoio à pesquisa (notadamente a Fapemig e a Fapesp) de estimular a permanência dos profissionais em vias de se aposentar, através de bolsas de incentivo - as jocosamente chamadas de "bolsas geriátricas". Apesar da boa intenção, isto não resolve o problema.

O terceiro problema é a falta de interesse dos jovens pela mineração e metalurgia. Em São Paulo, por exemplo, havia cursos de metalurgia na Epusp, FEI, Mauá e Mackenzie. As faculdades particulares fecharam os seus cursos e a Epusp reduziu o número de vagas de 20 para 10! Em 1999, a Cosipa não conseguiu preencher as vagas para engenheiro metalurgista...

Várias explicações têm sido aventadas para este fato, mas existe uma convergência notável de que isto se deve à imagem negativa das atividades mínero-metalúrgicas propagada pela mídia, notadamente pela Rede Globo.

A proposta mais sensata é a de atrair estudantes através de bolsas privilegiadas em termos financeiros, como faz a ANP para quem queira trabalhar no setor petrolífero.

Os recursos de infra-estrutura são muito diversos e o propósito das pesquisas também o é. Algumas entidades dedicam-se a uma atividade puramente acadêmica e que nenhum benefício traz para o país ou para a comunidade em que estão inseridas.

Verifica-se que existe uma atividade intensa e de alto nível no triângulo Rio - Belo Horizonte - São Paulo, envolvendo num intenso intercâmbio praticamente todos

os centros de pesquisa ali localizados (com as exceções mencionadas). Algumas entidades realizam um trabalho de investigação acadêmica de nível internacional. Existem necessidades de complementação de infra-estrutura e de consolidação das equipes.

No Rio Grande do Sul trabalha-se de maneira isolada, com pouco intercâmbio com o resto do país e com a visão restrita dos problemas locais, ou em assuntos acadêmicos de praticidade duvidosa.

Em relação ao Nordeste do país, minha posição é a de que existe excesso de oferta de engenheiros de minas para o Nordeste. São três departamentos de engenharia de minas para a região, o que é demais. Acredito sinceramente que deveriam ser fechados dois e todos os recursos destinados para a UFPb. O mesmo deveria ser feito para os três cursos de Geociências do Estado de São Paulo.

As seguintes matérias-primas merecem prioridade em função da sua importância para a economia nacional: rochas ornamentais, feldspato, ouro, minério de ferro, de níquel e fosfato. Amianto, bauxita, caulim e minérios de manganês e estanho têm importância também.

Além destes, salientamos a pesquisa com os chamados "novos materiais", devido ao seu potencial econômico e à relativa abundância de suas reservas no Brasil. Berílio, tântalo e nióbio, cujos minerais oxidados são exportados na forma de concentrados, merecem pesquisas específicas para um aporte tecnológico e de valor intrínseco maior.

Os problemas regionais específicos merecem uma atenção cuidadosa dos responsáveis pela pesquisa tecnológica no Brasil. Isto vai desde os problemas com a qualidade da água e sua variação sazonal até a viabilização de reservas para suprimento regional. Passa pelo uso de produtos naturais regionais como substitutos de produtos industriais importados do exterior ou de outras regiões do país. A adequação de minerais industriais localmente disponíveis e a implementação tecnológica de empresas de estrutura familiar ou de pequena escala de produção é outro assunto prioritário.

Calcário para a produção de cimento portland começa a se tornar escasso em muitos locais, na qualidade desejada. Pesquisas para adequar as matérias-primas localmente disponíveis se fazem necessárias.

Entretanto, toda a tecnologia moderna é criada nos países desenvolvidos, todos eles de clima ameno, com temperaturas de médias para frias durante a maior parte do ano e, especialmente, de baixa pluviosidade. Nas condições brasileiras, as condições climáticas opostas se traduzem no intemperismo intenso da maioria dos minerais, o que resulta em espécies oxidadas e em grande quantidade de lamas limoníticas ou argilosas. *O conhecimento criado no primeiro mundo não serve, portanto para nós, a menos que seja adaptado.* É a "tropicalização" da "tecnologia temperada" !

É neste esforço de assimilação do conhecimento internacional e de adaptação das operações e de novos equipamentos para as condições brasileiras que, acredito eu, reside o centro de interesse do desenvolvimento tecnológico a ser buscado.

Este esforço, entretanto não pode terminar no "savoir faire" ou no "know how". Ele precisa ser traduzido em termos de parâmetros de processo ou de parâmetros de engenharia que permitam o projeto de instalações industriais ou de novos equipamentos, especialmente o "scale up" dos mesmos. Qualquer esforço tecnológico que não leve a estes resultados, a meu ver, é trabalho perdido. Daí o meu imenso ceticismo em relação à pesquisa básica por si só. Ela só vale se puder responder a questões decorrentes da pesquisa industrial, como vem sendo feito em Minas Gerais, em São Paulo e no Rio de Janeiro.

Antigamente, as empresas de engenharia e os fabricantes de equipamentos trabalhavam em conjunto com os institutos de pesquisa e universidades e respondiam por esta parte. Hoje os próprios centros de pesquisa devem responder por isto.

5.3. recursos

Creio haver evidenciado suficientemente a importância da mineração na

economia brasileira, o seu peso na balança comercial e o poder de barganha que pode advir da importância brasileira no mercado internacional de matérias-primas minerais. Creio também haver ressaltado a singularidade dos depósitos e de seus minérios, a importância da pesquisa tecnológica para o setor e a impossibilidade de se importarem soluções - por mais bem sucedidas que tenham sido noutros países.

A importação de minerais industriais ainda ocorre, apesar da pujança do setor: em 1992, o dispêndio anual foi de US\$ 390 milhões. Foram importados 9 minerais distintos. Em 1999, estes números cresceram para US\$ 920 milhões e 15 minerais. Todos eles, produzidos no Brasil, mas não na capacidade ou qualidade demandada pelos consumidores. Com exceção dos fertilizantes, os demais minerais pertencem ao domínio de produção da pequena e média empresa de mineração. Por sua vez, estas PMEM conseguem exportar US\$ 300 milhões de rochas ornamentais.

Trata-se, portanto de um problema estrutural do setor e que passa pela disponibilização de recursos para a PMEM e para estudos e programas de fomento à implantação de cooperativas, "clusters" e de apoio tecnológico.

Ressalto que dois passos extraordinários foram dados pela atual gestão do Ministério da Ciência e Tecnologia com a criação dos Fundos Setoriais e do CGEE, a quem é dirigido este relatório.

Os recursos para P&D&I no setor mineral, entretanto ainda são escassos, apesar dos múltiplos desafios e das reais necessidades de desenvolvimento. Por exemplo, o Cetem, principal instituto do setor, tem uma dotação orçamentária de US\$ 1 milhão por ano. Por sua vez, todo o CT-Mineral dispõe de cerca de US\$ 1,5 milhão por ano para a execução de toda a sua política. Já os Fundos Setoriais de Petróleo, Hídrico e de Energia foram muito melhor aquinhoados: respectivamente US\$ 77 milhões, 11 milhões e 28 milhões !

Estas dotações, a meu ver, refletem uma enorme injustiça para com o setor mineral. Se não, vejamos:

- o Produto Mineral Brasileiro referente a bens primários apenas, excluído o

petróleo, é da ordem de US\$ 9 bilhões, maior portanto que os valores de geração primária de energia elétrica e petróleo e gás produzidos no país (US\$ 5 bilhões).

- o "agribusiness" brasileiro está estimado na ordem de US\$ 50 bilhões por ano, enquanto que o "mineral business" é de cerca de US\$ 46 bilhões por ano.

- portanto, os valores básicos de mineração, petróleo e energia são semelhantes, mas não as disponibilidades para P&I.

- ainda, o montante de negócios agropecuários é da mesma ordem do de negócios minerais, mas a dotação para a pesquisa naquele setor é imensamente maior.

É urgente, portanto, a revisão da dotação orçamentária para o setor!

FONTES DE CONSULTA

ALBUQUERQUE, G.A.S.C. - pronunciamento durante a sessão sobre Ação Induzida na Engenharia de Minas - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 15 de abril de 2002.

ALBUQUERQUE, G.A.S.C. - entrevista verbal, 12 de junho de 2002.

ALBUQUERQUE, G.A.S.C. - discurso de posse, 4 de junho de 2002.

BARRETO, M.L. (ed.) - *Mineração e Desenvolvimento Sustentável*, R. Janeiro, Cetem/MCT, 2001.

BARRETO, M.L. pronunciamento durante a sessão de apresentação do projeto MMSD/ Brasil - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 15 de abril de 2002.

BRANQUINHO, J.A. pronunciamento durante a sessão sobre Inovação Tecnológica nas Grandes Empresas - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 18 de abril de 2002.

BRASIL MINERAL. "as 100 maiores empresas do setor mineral". Ano XVIII, n. 195 (jun. 2001).

BRASIL MINERAL. "pequenas empresas de mineração. Ano XVII, n. 189 (nov. 2000).

CHAVES, A.P. A extinta divisão de Tratamento de Minérios. Encarte da Revista Politécnica, ano 96, nº 217 (dez.99), p. 21-3.

COELHO, P.E.; CHAVES, A.P. Reciclagem de entulho - uma opção de negócio potencialmente lucrativa e ambientalmente simpática. Areia e Brita, abr/mai 98, p. 31-5.

COELHO, P.E.; CHAVES, A.P.; DJANIKIAN, J.G. Aproveitamento de entulho em concreto. Saneamento ambiental, n. 54 (nov/dez. 98), p. 53-9.

CONVÊNIO CNPQ/ABM. Relatório Síntese. Projeto "Diagnóstico de Tecnologia Mineral", Rio de Janeiro, ABM, 1996.

GERMANI, D.J. entrevista verbal, 12 de junho de 2002

GOVERNO DA BAHIA. Acompanhamento do setor mineral baiano - 2001. Salvador, Bahia, 2001.

GOVERNO DA BAHIA. Acompanhamento do setor mineral baiano - 2002. Salvador, Bahia, 2002.

ERNANDES, J.R. entrevista verbal, 4 de junho de 2002.

FERREIRA NETO, Y. A indústria nacional de fertilizantes e a agricultura. Campinas, IG / Unicamp, dissertação de mestrado, 2002.

FARIAS, J.O. pronunciamento durante a sessão sobre Inovação Tecnológica nas Grandes Empresas - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 18 de abril de 2002.

GARCIA JR., O. entrevista verbal, 4 de junho de 2002.

GOES, M.A.C. - entrevista verbal, 14 de maio de 2002.

LINS, F.A.F. - pronunciamento durante a solenidade de comemoração dos 24 anos do Cetem - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 15 de abril de 2002.

LUZ, A.B. pronunciamento durante a sessão sobre Ação Induzida na Engenharia de Minas - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 15 de abril de 2002.

MACHADO, I. pronunciamento durante a sessão sobre Inovação Tecnológica nas Grandes Empresas - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 18 de abril de 2002.

PEITER, C.C.; CHIODI FILHO, C. Rochas ornamentais no século XXI - bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras. Rio de Janeiro, Cetem / Abirochas, 2001.

PERES, A.E.C. - entrevista verbal, 16 de maio de 2002.

POSSA, M.V. - entrevista verbal, 14 de maio de 2002.

SAMPAIO, J.A.; LUZ, A.B.; LINS, F.A.F. Usinas de beneficiamento de minérios do Brasil. Rio de Janeiro, Cetem/MCT, 2001.

SOUZA, J.M.M - entrevista verbal, 18 de abril de 2002.

TOREM, M.L. - entrevista verbal, 16 de maio de 2002.

VILLAS BÔAS, R.C. pronunciamento durante a sessão de apresentação do projeto MMSD/ Brasil - semana de comemoração do aniversário do Cetem. Rio de Janeiro, Cetem, 15 de abril de 2002.

ESTADO-DA-ARTE EM TECNOLOGIA MINERAL NO BRASIL, EM 2002

ANEXOS

MATRIZES DAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO

I - AS 100 MAIORES EMPRESAS DE MINERAÇÃO

II - AS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO

III - DISTRIBUIÇÃO GEOPOLÍTICA

IV - ENTIDADES ASSOCIADAS À ABIPTI

Anexo 1

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
1. CVRD	Cauê, Itabira (MG)/ 20×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 20×10 ⁶ t/a	Gr ^(*) , SF, PF	BP ^(*) , jigüe, SM ^(*) (SF), flotação convencional (PF)	(*) Gr = granulado (*) BP = britagem, peneiramento (*) SM = separação magnética
	Conceição, Itabira (MG)/ 19,5×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava, correias transportadoras integradas	idem/ 19,5×10 ⁶ t/a	SF ^(*) , PF ^(*)	BP, jigüe, SM (SF), flotação em coluna (PF)	(*) SF = sinter feed (*) PF = pellet feed
	Timbopeba, Mariana (MG)/ 6,1×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 8,0×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BP, M ^(*) (PF), flotação em coluna	ampliação da vida útil de 2005 para 2013 (*) M = moagem
	Capanema, Itabirito (MG)/ 3,8×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 2×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BPC ^(*) (Gr e SF), flotação convencional (PF)	(*) C = classificação
	Brucutu, São Gonçalo do Rio Baixo (MG)/ 0,6×10 ⁶ t/a	itabirito/ céu aberto				ampliações previstas: 6×10 ⁶ t/a e 12×10 ⁶ t/a
	Gongo Soco, Barão de Cocais (MG)/ 7,2×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto em flanco	idem/ 7,2×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BP (Gr e SF), classificação e filtragem (PF)	
	Fazendão, Catas Altas (MG)/ 1×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto em flanco	idem/ 1×10 ⁶ t/a	Gr, finos	BP	
	Alegria, Mariana (MG)/ 10,3×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 10,5×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BPC (Gr e SF), flotação convencional e em coluna (PF)	
	Morro Agudo, Rio Piracicaba (MG)/ 3,5×10 ⁶ t/a	itabirito/ céu aberto em flanco	idem/ 3,7×10 ⁶ t/a	SF, PF	BPC, jigüe e espiral (SF), espirais (PF)	
	Córrego do Meio, Sabará (MG)/ 1,2×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em flanco	idem/ 1,2×10 ⁶ t/a	Gr, SF	BPC (Gr), jigüe, SM e espiral (SF)	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
	Carajás, Serra dos Carajás (PA)/ 56×10^6 t/a	hematita/ céu aberto em bancadas	idem/ 56×10^6 t/a	Gr, SF, PF, finos	BPC, deslamagem, M, filtragem, desaguamento, estocagem	
2. FERTECO	Mineração de Fábrica, Congonhas, (MG)/ 13×10^6 t/a	minério de ferro/ céu aberto	idem/ 4×10^6 t/a (pellets)	concentrados, finos, bitolados, pelotas	planta de pellets (pelotas)	
	Mineração Córrego do Feijão, Brumadinho, (MG)/ 7×10^6 t/a	minério de ferro/ céu aberto		concentrados, finos, bitolados		
3. SAMARCO	Alegria 9, Mariana (MG)/ 30×10^6 t/a	itabirito/ céu aberto, caminho-TC ^(*)	Mina do Germano, Mariana (MG)/ $13,9 \times 10^6$ t/a	concentrado	flotação convencional	^(*) TC = transportadores de correia
			Usina de Ponta Ubu, Anchieta (MG)/ $12,2 \times 10^6$ t/a	pelotas	pelotização	as duas unidades são ligadas por mineroduto de 396 km
4. MBR	Águas Claras, Nova Lima (MG)/ 2×10^6 t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		programa de redução das atividades da mina
	Mutuca, Nova Lima (MG)/ 8×10^6 t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Pico de Itabirito, Itabirito (MG)/ 12×10^6 t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Tamanduá, Nova Lima (MG)/ 3×10^6 t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Capitão do Mato, Nova Lima (MG)/ 2×10^6 t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		mina planejada: Capão Xavier, Nova Lima/ $1-8 \times 10^6$ t/a usina em implantação: Vargem Grande, Nova

						Lima, 8-16×10 ⁶ t/a
--	--	--	--	--	--	--------------------------------

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
5. MRN	Platô Saracá, Oriximiná (PA)/ 10,33×10 ⁶ t/a	bauxita metalúrgica/ lavra em tiras	Usina de Deslamagem do Platô Saracá/ 11,2×10 ⁶ t/a	bauxita metalúrgica	deslamagem, separação por tamanho	minas planejadas: Platô Periquito, 4,64×10 ⁶ t/a e Platô Papagaio Oeste, 3,47×10 ⁶ t/a
	Platô Papagaio, Oriximiná (PA)/ 10,33×10 ⁶ t/a	bauxita metalúrgica/ lavra em tiras				minas em implantação: Platô Almeidas, 9,14×10 ⁶ t/a e Platô Aviso, 9,39×10 ⁶ t/a
6. CBMM	Barreiro, Araxá (MG)/ 1,5×10 ⁶ t/a	pirocloro/ céu aberto	Beneficiamento de Minério-Concentração/ 84×10 ³ t/a	concentrado	M, SM, deslamagem, flotação	expansão da capacidade de produção prevista: 16,3×10 ⁶ t/a
			Lixiviação/ 84×10 ³ t/a	concentrado lixiviado	lavagem em HCl, calcinação em forno rotativo (retirar Pb, P e S)	
			Usina Metalúrgica para ferro-nióbio, 45×10 ³ t/a	ferro-nióbio standard	redução aluminotérmica do concentrado de nióbio	
			Usina de Óxido de Alta Pureza/ 2,4×10 ³ t/a	óxido de nióbio		
			Usina de Óxido de Nióbio Grau Ótico/ 150 t/a	óxido de nióbio		
7. VOTORANTIM	Mina Casa de Pedra, Ouricuri (PE)	gipsita/ céu aberto				
	Minaramar, Caaporã (PB)	calcário/ céu aberto	Cipasa	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	

(continua)	Retiro, Laranjeiras (SE)	calcário/ céu aberto	Cimesa	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Usina Rica e Pau D'Arco, Sobral (CE)	calcário e argila/ céu aberto	Cia. Cearense de Cimento Portland	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
(continuação)	Funil, Cocalzinho de Goiás (GO)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
	Laginha, Corumbá (MS)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland e agregados	moagem de clínquer, via seca	
	Fercal, Sobradinho (DF)	calcário/ céu aberto	Cimento Tocantins	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Fercal, Sobradinho (DF)
	Fribusa e Rua do Mato, Sobradinho (DF)	calcário e argila/ céu aberto		cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Fribusa e Rua do Mato, Sobradinho (DF)
	Salobra e Justaconta, Nobres (MT)	calcário e argila/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Salobra e Justaconta, Nobres (MT)
	São José da Lapa, Vespasiano (MG)	calcário/ céu aberto				
	Limeira, Arcos (MG)	calcário/ céu aberto				
	Taboca, Itaú de Minas (MG)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland, cal p/ construção civil, calcário agrícola	moagem de clínquer	
	Lavrinhas, Itapeva (SP)	dolomito/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cal p/ construção civil e calcário agrícola	moagem de clínquer	
	Pastinho, Votorantim (SP)	calcário/ céu aberto	S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Votoran – Unidade I	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
	Baltar, Votorantim (SP)	calcário/ subterrâneo (<i>sublevel stoping</i>)				

(continua) EMPRESA	Mina 1, Salto de Pirapora (SP) MINA/CAPACIDADE	calcário/ céu aberto MINÉRIO/MÉT. LAVRA	S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Votoran – Unidade II USINA/CAPACIDADE	cimento portland PRODUTOS	moagem de clínquer, via seca PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM (continuação)	Araçariguama, Araçariguama (SP) Vira-Saia e Bela Vista, Euclidelândia-Cantagalo (RJ) Saivá e Itaretama, Rio Branco do Sul (PR) Ibaré e Candiota, Pinheiro Machado (RS)	calcário/ céu aberto calcário e argila/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Itapevi S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Rio Negro Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Rio Branco do Sul Cia. de Cimento Portland Gaúcho – Fábrica de Pinheiro Machado Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Esteio, Pinheiro Machado (RS) Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Itajaí, Itajaí (SC) S.A.Indústrias Votorantim – Moagem Jaguaré, São Paulo (SP) S.A.Indústrias Votorantim – Moagem de Cubatão, Cubatão (SP) S.A.Indústrias Votorantim – Moagem de Volta Redonda, Volta Redonda (RJ)	agregados cimento portland cimento portland cimento portland cimento portland cimento portland cimento portland cimento portland	BC moagem de clínquer moagem de clínquer, via seca moagem de clínquer, via seca moagem de clínquer moagem de clínquer moagem de clínquer moagem de clínquer	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
8. FOSFERTIL	Complexo de Mineração Tapira – CMT, Tapira (MG)/ 15,5×10 ⁶ t/a	rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em flanco	idem/ 1,56×10 ⁶ t/a	concentrado fosfático	BM, flotação convencional e em coluna, remoagem; em Uberaba, filtragem e secagem	usina em implantação: Concentrado Ultrafino, 90×10 ³ t/a
	Unidade de Patos de Minas – UPM, Patos de Minas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a	rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em encosta	idem/ 0,1×10 ⁶ t/a	fosfato natural parcialmente acidulado	MC, flotação em coluna, secagem	unidade paralisada
	Complexo de Mineração de Catalão – CMC, Catalão (GO)/ 5×10 ⁶ t/a	rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em encosta	idem/ 5×10 ⁶ t/a (conc. fosfato) e 0,9×10 ⁶ t/a (conc. ultrafino)	concentrado de fosfato e concentrado ultrafino	BMC, SM, deslamagem, flotação convencional e de coluna, filtragem, secagem	usina em implantação: Super Simples Fosfatados – SSP Pó – Unidade de Granulação, 250×10 ³ t/a
9. NÍQUEL TOCANTINS	Mina do Buriti, Niquelândia (GO)/ 1,8×10 ⁶ t/a	laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas	Cia. Níquel/ 0,36×10 ⁶ t/a (Cbni)	carbonato de níquel	BM, fornos de redução e lixiviação amoniacal, filtragem e secagem do Cbni	Processo Cavron
	Mina do Ribeirão do Engenho, Niquelândia (GO)/ 100 t/a	laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas				
	Mina da Vargem Redonda, Niquelândia (GO)/ 50 t/a	laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas	Cia. Níquel Tocantins, São Miguel Paulista (SP)/ 17,5×10 ³ t/a (NE) e 0,74×10 ³ t/a (CE)	níquel eletrolítico (NE) e cobalto eletrolítico (CE)	lixiviação do carbonato de níquel, purificação, extração por solvente, eletrólise	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
10. BUNGE	Mina de Apatita, Cajati (SP)/ 4,8×10 ⁶ t/a	carbonatito apatítico/ céu aberto em bancadas	Usina 320/ 0,5×10 ⁶ t/a	concentrado apatítico	BMC, SM, flotação convencional e em colunas	projeto de expansão de capacidade de ácido fosfórico e fosfato bicálcico projeto de produção de ácido sulfúrico e fosfato bicálcico
	Barreiro, Araxá (MG)/ 5×10 ⁶ t/a	fosfato/ céu aberto e meia encosta, com bancadas	Usina Péricles Nestor Locchi/ 0,88×10 ⁶ t/a	concentrado fosfático	BPMC, SM, deslamagem, flotação, remoagem, desaguamento, espessamento, filtração	
11. CSN	Mineração Casa de Pedra, Congonhas (MG)/ 25×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto em bancadas a meia encosta	idem/ 12,6×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF		
	Mineração Bocaina, Arcos (MG)/ 7,6×10 ⁶ t/a	calcário e dolomito/ céu aberto em bancadas a meia encosta	idem/ 4,1×10 ⁶ t/a	calcário e dolomito	calcinação	
12. CMM	Vazante, Vazante (MG)	minério silicatado de chumbo e zinco (calamina, willemita)/ subterrâneo	idem/ 0,24×10 ⁶ t/a	concentrado de silicatos de Zn	BM, flotação, filtração, calcinação	expansão da capacidade de produção de cátodos de Zn para 0,16×10 ⁶ t/a (*) Metalúrgica
	Morro Agudo, Paracatu (MG)	minério sulfetado de chumbo e zinco (galena, blenda)/ subterrâneo	idem Usina Três Marias ^(*) , Três Marias (MG)/ 0,1×10 ⁶ t/a	conc. de Zn, conc. de Pb, pó de calcário lingotes de Zn SHG	BM, flotação convencional, filtração eletrólise, fundição	
13. CADAM	Felipe II, Laranjal do Jari (AP)/ 0,73×10 ⁶ t/a	caulim/ céu aberto em bancadas	Monte Dourado (PA)/ 1,5×10 ⁶ t/a	4 tipos de caulim para revestimento	mistura, desareamento, centrifugação, SM, branqueamento, floculação, filtração, secagem	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
14. SAMA	Cana Brava, Minaçu (GO)/ 16,5×10 ³ t/dia	serpentinito/ céu aberto em bancadas	Usina 2/3, Minaçu (GO)/ 0,8×10 ³ t/dia	amianto crisotila	BP, beneficiamento pneumático	
15. MAGNESITA	Córrego Seco, Serra dos Ferreiras I e II, Matão, Lagoinha, Estreito, Rio do Peixe, Serra dos Barcelos e Fazenda Santa Cruz/ Pitangui, Onça de Pitangui e Fazenda Santa Cruz/ Betim (MG)/ 40×10 ³ t/a	agalmatolito/ céu aberto				minas planejadas: 1) Fazenda Cocal, Uberaba (MG)/ argila/ 1,5×10 ³ t/a 2) Taquari-Mirim, Itapeva (SP)/ filito/ 2×10 ³ t/a
	Fazenda Capão Braúna, Fazenda Braúna, Moinho, Vargem das Paneleiras, Ponte Corrêa e Porto Formiga/ Esmeraldas Conceição do Pará e Pitangui (MG)/ 21×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Água Limpa, Retiro do Padre Domingos e Córrego Fundo/ Itabirito e Nova Lima (MG)/ 25×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Córrego do Meio, Sítio São José, Campo do Meio, Caraço, Tijuco e Jacaré I/ Poços de Caldas e Uberaba (MG)/ 74×10 ³ t/a	argila alta alumina/ céu aberto	Usina Uberaba, Uberaba (MG)/ 7 t/h	argila lavada desidratada	lavagem, secagem, desidratação	
(continua)	Vila Chiquita/ Silveirânia (MG)/ 6,6×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
15. MAGNESITA	Córrego Vermelho, Grota da Lapa, Grota da Candinha, Barro Preto e Fazenda Tabatinga/ Itamarandiba, S. José do Jacuri e S. Sebastião do Maranhão (MG)/ 0,7×10 ³ t/a	cianita/ céu aberto				
(continuação)	Fazenda Santa Cruz/ Carai (MG)/ 0,2×10 ³ t/a	caulim/ céu aberto				
	Morro do Ferro/ Passa Tempo (MG)/ 0,2×10 ³ t/a	magnesita/ céu aberto				
	Pedras Pretas/ Santaluz (BA)/ 7×10 ³ t/a	cromita/ céu aberto	Usina de Beneficiamento de Cromita, Santaluz (BA)/ 1,5 t/h	cromita concentrada	circuito 1: BPM, concentração em espirais, secagem, mesa pneumática circuito 2: P, jigagem, secagem, mesa pneumática	
	Pedra Preta, Cordeiro Tamboril, Pirajá, Catiboaba, Pedra Rolada e São Lourenço, Campo de Dentro e Morro do Sobrado/ Brumado (BA)/ 2,32×10 ⁶ t/a	magnesita, talco e dolomita/ céu aberto	Flotação de Magnesita, Brumado (BA)/ 0,18×10 ⁶ t/a	concentrado de magnesita	BMC, deslamagem, flotação do talco, desaguamento, condicionamento, flotação da magnesita, filtragem	
(continua)			Beneficiamento de Talco, Brumado (BA)/ 60 t/dia	talco	tamboramento, P, empilhamento, análises químicas e físicas, homogeneização, britagem de impacto, descontaminação, moagem fina, ensacamento	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
15. MAGNESITA (continuação)	Serra da Gameleira/ Sento Sé (BA)/ 2×10^3 m ³ /a Itapeva/ Itapeva (SP)/ 90×10^3 t/a Campina e Biscaia/ Ponta Grossa e Castro (PR)/ 12×10^3 t/a	mármore magnésítico/ céu aberto filito e leucofilito/ céu aberto talco/ céu aberto	Usina de Sinterização de Pedra Preta (*), Brumado (BA)/ $0,21 \times 10^6$ t/a Usina de Sinterização de Catiboaba (*), Brumado (BA)/ $0,15 \times 10^6$ t/a	sínter magnésiano sínter magnésiano M-20 e M-30	pré-aquecimento, calcinação ou dissociação, sinterização, resfriamento calcinação, sinterização	(*) metalúrgica (*) metalúrgica
16. RPM	Morro do Ouro, Paracatu. (MG)/ 21×10^6 t/a	minério de ouro/ céu aberto, em flancos	idem/ $0,25 \times 10^6$ t/a	concentrado de ouro	BM, flotação (um estágio flash, dois Cleaners e um Scavenger)	
17. FORTALEZA	Mineração Serra da Fortaleza, Fortaleza de Minas (MG)/ $0,6 \times 10^6$ t/a	minério de níquel/ “Sublevel Open Stopping” (realces abertos) com pilares	idem/ $0,15 \times 10^6$ t/a	concentrado sulfetado de níquel	B, moagem SAG, P, flotação convencional, filtragem	
18. GRAFITE	Tejuco Preto, Itapeçerica (MG)/ 10×10^3 t/m Mina da Paca, Pedra Azul (MG) Mina Califórnia, Salto da Divisa (MG)	minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes	Nacional de Grafite, Itapeçerica (MG)/ 9×10^3 t/a Pedra Azul, Pedra Azul (MG)/ 36×10^3 t/a Salto da Divisa, Salto da Divisa (MG)/ 36×10^3 t/a	xisto grafítico grafite grafite	M, flotação M, flotação M, flotação	
19. COPEBRAS	Catalão, Ouvidor (GO)/ 3×10^6 t/a	minério de fosfato (apatita)/ céu aberto em bancadas	Copebrás, Ouvidor (GO)/ $0,63 \times 10^6$ t/a	rocha fosfática	M, SM, flotação	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
20. CARAÍBA	Mina Caraíba, Jaguarari (BA)/ 1,2×10 ⁶ t/a	sulfeto de cobre/ VRM (“Vertical Retreat Mining”)	Usina de Beneficiamento da Mina Caraíba, Jaguarari (BA)/ 0,14×10 ⁶ t/a	concentrado de cobre	BMF, espessamento, filtragem, homogeneização	
21. SERRA GRANDE	Mina III, Crixás (GO)/ 0,48×10 ⁶ t/a	minério de ouro/ câmaras e pilares, corte e enchimento	Usina Metalúrgica, Crixás (GO)/ 0,73×10 ⁶ t/a	ouro em “bullion”	CG ^(*) , lixiviação, processo “Merril Crowe”	^(*) CG = concentração gravimétrica
	Mina Nova, Crixás (GO)/ 0,25×10 ⁶ t/a	minério de ouro/ câmaras e pilares				
22. CBE	Vizeu, Vizeu (PA)/ 25×10 ³ t/a Codó, Codó (MA)/ 800×10 ³ t/a (calcário) e 80×10 ³ t/a (gipsita) Barbalha, Barbalha (CE)/ 180×10 ³ t/a (calcário) e 25×10 ³ t/a (argila) Campos Sales, Campos Sales (CE)/ 72×10 ³ t/a Mossoró, Mossoró (RN)/ 420×10 ³ t/a (calcário) e 56×10 ³ t/a (argila) Ipubi, Ipubi (PE)/ 100×10 ³ t/a Goiana, Goiana (PE)/ 720×10 ³ t/a Ipojuca, Ipojuca (PE)/ 120×10 ³ t/a Cachoeiro, Cachoeiro (ES)/ 1,5×10 ⁶ t/a	laterita ferruginosa calcário e gipsita calcário e argila tufo vulcânico calcário e argila gipsita calcário aglomerado vulcânico calcário	Cibrasa (PA)/ 550×10 ³ t/a Itapicuru (MA)/ 400×10 ³ t/a Ibacip (CE)/ 180×10 ³ t/a Itapetinga (RN)/ 330×10 ³ t/a Itapessoca (PE)/ 500×10 ³ t/a Itabira (ES)/ 850×10 ³ t/a			
(continua)						

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
22. CBE (continuação)			Itautinga (AM)/ 560×10 ³ t/a Itaguassu (SE)/ 720×10 ³ t/a			
23. QUIMBARRA (continua)	Doresópolis, Doresópolis (MG)/ 25×10 ³ t/m Jazida de Marimbondo, Ouro Branco (MG)/ 400 t/m (talco), 50 t/m (talco clorítico), 2500 t/m (serpentinito) Jazida de Porto da Mata, Maruim (SE)/ 2×10 ³ t/m Jazida de Cachoeiro de Itapemirim, Itaóca (ES)/ 3×10 ³ t/m Jazida de Pedra Branca, Laranjeiras (SE)/ 500 t/m	minério calcítico/ céu aberto em flanco talco, talco clorítico, serpentinito/ céu aberto em bancada calcário calcítico/ céu aberto calcita e dolomita/ céu aberto calcário calcítico/ céu aberto	Quimbarra – Unidade Maruim (Crenor), Maruim (SE)/ 2×10 ³ t/m Quimbarra – Unidade Inacarb, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 15×10 ³ t/m Quimbarra – Unidade de Arcos, Arcos (MG)/ 10×10 ³ t/m Quimbarra – Unidade de Barra do Pirai, Barra do Pirai (RJ)/ 2×10 ³ t/m	carbonato de cálcio natural (NCC) carbonato de cálcio natural (NCC) carbonato de cálcio precipitado (PCC) e blendas carbonato de cálcio precipitado (PCC)	seleção, MC MC calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem	mina planejada: Mina de Bandeiras, Ouro Preto (MG)/ talco e esteatito/ 1×10 ³ t/m mina em implantação: Mina de Tabuleiro do Norte (CE)/ calcário calcítico/ 2×10 ³ t/m

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
23. QUIMBARRA (continuação)			<p>Quimbarra – Unidade Satélite Schweitzer Mauduit, Santanésia (RJ)/ $1,4 \times 10^3$ t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Satélite Ripasa, Limeira (SP)/ 7×10^3 t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Minerosul, Barra do Pirai (RJ)/ 1×10^3 t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Mira Serra, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 1×10^3 t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Suzano Carbonato de Cálcio, Suzano (SP)/ $1,5 \times 10^3$ t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Fábrica 3, Iguatama (MG)/ $1,35 \times 10^3$ t/m</p>	<p>carbonato de cálcio precipitado (PCC)</p> <p>carbonato de cálcio precipitado (PCC)</p> <p>carbonato de cálcio natural (NCC)</p> <p>talco e esteatito</p> <p>carbonato de cálcio precipitado (PCC)</p> <p>cal</p>	<p>hidratação, purificação, carbonatação</p> <p>hidratação, purificação, carbonatação</p> <p>seleção, M, micronização, C</p> <p>seleção, MC</p> <p>calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem</p> <p>calcinação</p>	
24. IMERYS-RCC	Imerys Rio Capim Caulim, Barbacena (PA)/ $1,2 \times 10^6$ t	caulim/ lavra em tiras	idem/ $0,6 \times 10^6$ t	caulim	classificação granulométrica, adequação de características de cor	projeto de mineroduto de 160 km, transporte de minério de Ipixuna do Pará até Barbacena
25. MORRO VELHO (continua)	<p>Mina Cuiabá, Sabará (MG)/ $0,63 \times 10^6$ t/a</p> <p>Mina Velha, Nova Lima (MG)/ $0,17 \times 10^6$ t/a</p>	<p>minério aurífero/ corte e aterro e “sublevel stoping”</p> <p>minério aurífero/ corte e enchimento hidráulico</p>	Usina Queiroz, Nova Lima (MG)/ $6,8 \times 10^3$ kg/a (ouro)	ouro, prata e ácido sulfúrico	<p>M, CG, flotação, espessamento, filtragem, pirometalurgia</p> <p>M, CG, espessamento, pirometalurgia</p>	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
25. MORRO VELHO (continuação)	Mina Espírito Santo, Nova Lima (MG)/ 58×10 ³ t/a	minério aurífero/ céu aberto em bancadas			M, CG, espessamento, pirometalurgia	
26. HOLDERCIM			Fábrica de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo (MG) Fábrica de Sorocaba, Sorocaba (SP) Fábrica de Barroso, Barroso (MG) Fábrica de Cantagalo, Cantagalo (RJ) Fábrica de Italva, Italva (RJ) Fábrica de Serra, Serra (ES)	cimento cimento cimento cimento cimento cimento	M M M	
27. TABOCA (continua)	Pitinga, Presidente Figueiredo (AM)/ 11×10 ⁶ m ³ /a	cassiterita/ minério primário: céu aberto em flanco; minério aluvionar: desmonte hidráulico, dragagem, desmonte com retro-escavadeiras	idem/ 46 t/h	cassiterita	jigagem, MC dos rejeitos dos jigues, mesagem	minas planejadas: 1) Projeto Rocha São, Presidente Figueiredo (AM)/ cassiterita/ 13×10 ⁶ t/a 2) Projeto dos Rejeitos Grossos, Presidente Figueiredo (AM)/ cassiterita/ 880 t/a 1) idem/ concentrados de cassiterita e columbita-tantalita/ 13×10 ⁶ t/a 2) idem/ pré-concentrado de cassiterita e columbita-tantalita/ 880 t/h

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
27. TABOCA (continuação)						projeto de expansão: Aluminoterma, Presidente Figueiredo (AM)/ ligas de Fe-Nb
28. CIMPOR			Fábrica Campo Formoso, Campo Formoso (BA)/ $0,4 \times 10^6$ t/a Fábrica Cajati, Cajati (SP)/ $0,99 \times 10^6$ t/a Fábrica Candiota, Candiota (RS)/ $0,3 \times 10^6$ t/a Fábrica Nova Santa Rita, Nova Santa Rita (RS)/ 2×10^6 t/a Fábrica Cezarina, Cezarina (GO)/ $2,25 \times 10^3$ t/dia Fábrica João Pessoa, João Pessoa (PB)/ $0,66 \times 10^6$ t/a Fábrica São Miguel dos Campos, São Miguel dos Campos (AL)/ $0,66 \times 10^6$ t/a	cimento cimento cimento cimento cimento cimento		
29. CBA (continua)	Brígidas, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ $0,3 \times 10^6$ t/a Campo do Serrote, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ $0,3 \times 10^6$ t/a	bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos	Estação Bauxita, Poços de Caldas (MG)/ $1,2 \times 10^6$ t/a Estação Bauxita, Poços de Caldas (MG)/ $0,1 \times 10^6$ t/a	minério britado a menos 2” bauxita britada e lavada	britador de martelos B, lavagem em scruber rotativo	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
29. CBA (continuação)	Campo do Cipó, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo dos Carneiros, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo da Cruz, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Fazenda Bôa Esperança, Itamarati de Minas (MG)/ 0,5×10 ⁶ t/a Serra dos Menezes, Descoberto (MG)/ 0,5×10 ⁶ t/a	bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita compacta em matriz argilosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita compacta em matriz argilosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos	São Lourenço, Itamarati de Minas (MG)/ 0,72×10 ⁶ t/a	bauxita britada e lavada	B, lavagem em scruber rotativo, PRb ^(*) , relavagem em tambor rotativo, P, CG, SM	^(*) Rb = rebritagem minas planejadas: 1) Fazenda Picada, Poços de Caldas (MG)/ bauxita porosa/ 0,2×10 ⁶ t/a 2) Conjunto Taquari, Caldas (MG)/ bauxita porosa/ 0,2×10 ⁶ t/a
30. CATALÃO	Mina II – I e Boa Vista, Ouvidor (GO)	nióbio/ céu aberto	Usina de Concentração, Ouvidor (GO) Metalurgia, Ouvidor (GO)	concentrado de pirocloro liga de Fe-Nb	flotação aluminotermia	
31. CODEMIN	Codemin, Niquelândia (GO)/ 0,6×10 ⁶ t/a	minério de níquel/ céu aberto	idem/ 5×10 ³ t/a (Ni contido na liga Fe-Ni)	ferro-níquel	pirometalurgia	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
32. CAMARGO CORRÊA	Manoel Carlos, Pedro Leopoldo (MG)/ 0,9×10 ⁶ t/a (calcário) e 0,07×10 ⁶ t/a (argila)	calcário e argila/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo (MG)/ 1,8×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII, CPIII, CPV		<p>usina em implantação: Camargo Corrêa Cimentos S.A., Ijaci (MG)/ cimento/ 2×10⁶ t/a</p> <p>mina em implantação: Projeto Ijaci, Ijaci (MG)/ calcário/ 3×10⁶ t/a</p>
	Pirizal, Apiaí (SP)/ 0,3×10 ⁶ t/a	argila/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Apiaí, Apiaí (SP)/ 1,33×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII, CPV		
	Serrinha, Apiaí (SP)/ 1,7×10 ⁶ t/a	calcário/ céu aberto em bancadas				
	Vieira, Apiaí (SP)/ 0,3×10 ⁶ t/a	argila/ céu aberto em bancadas				
	Inhaúma, Inhaúma (MG)/ 60×10 ³ t/a	quartzito/ céu aberto				
	Bodoquena, Bodoquena (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a (calcário) e 0,3×10 ⁶ t/a (filito)	calcário e filito/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Bodoquena, Bodoquena (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII		
			Fábrica de Santana do Paraíso, Santana do Paraíso (MG)/ 0,45×10 ⁶ t/a (cimento)	CPIII		
33. LAFARGE	Matosinhos, Matosinhos (MG)	calcário e argila	Matosinhos, Matosinhos (MG)/ 3×10 ³ t/dia	cimento	M, fornos via seca e via úmida	
	Arcos, Arcos (MG)	dolomito e argila	Arcos Cidade, Arcos (MG)/ 0,15×10 ⁶ t/a	cimento	via seca	
			Arcos Jazida, Arcos (MG)/ 0,2×10 ⁶ t/a	cimento	via seca	
(continua)	Cantagalo, Cantagalo (RJ)	calcário e argila	Cantagalo, Cantagalo (RJ)/ 3×10 ³ t/dia	cimento	via seca	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
33. LAFARGE (continuação)	Uberaba, Uberaba (MG) Itapeva, Itapeva (SP)	calcário e argila calcário e argila	Uberaba, Uberaba (MG)/ 500 t/dia	cimento	via seca	
34. PARÁ PIGMENTOS	Mina do Capim, Ipixuna do Pará (PA)/ 0,74×10 ⁶ t/a (secas)	caulim/ lavra por tiras	Unidade Operacional Mina, Ipixuna do Pará (PA)/ 0,32×10 ⁶ t/a Unidade Operacional Porto, Barcarena (PA)/ 1×10 ⁶ t/a	polpa de caulim caulim “Spray Dryer”	desareamento, centrifugação, SM, branqueamento químico, filtragem, bombeamento secagem, embarque	ampliação prevista de capacidade: 0,6×10 ⁶ t/a aumento da capacidade de estocagem
35. SÃO BENTO	São Bento, Santa Bárbara (MG)/ 45×10 ³ t/m	minério sulfetado contendo ouro/ corte e aterro com subníveis paralelos e perfuração longa	Usina São Bento, Santa Bárbara (MG)/ 9,6×10 ³ t de concentrado e 10.50 onças de ouro	minério sulfetado	M, flotação, oxidação sob pressão, oxidação biológica, neutralização, CIL, fundição	mina planejada: Santa Quitéria, Santa Bárbara (MG)/ minério oxidado com ouro/ 10×10 ³ t/m
36. EMBU	Pedreira Embu, Embu (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m Pedreira Itapeti, Mogi das Cruzes (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m Pedreira Juruçu, São Paulo (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m	granito/ céu aberto em bancadas granito/ céu aberto em bancadas granito/ céu aberto			usina de preparação de areia artificial	
37. ITAMINAS	Engenho Seco, Sarzedo (MG)/ 6,5×10 ⁶ t/a Fernandinho, Itabirito (MG)/ 2,4×10 ⁶ t/a Itacolomy, Congonhas (MG)/ 2×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto hematita + itabirito/ céu aberto hematita + itabirito/ céu aberto	idem/ 6,5×10 ⁶ t/a idem/ 3,5×10 ⁶ t/a idem/ 2,4×10 ⁶ t/a	sinter, hematita sinter, hematita sinter, hematita	BP, lavagem BP, lavagem BP, lavagem	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
38. METROPOLITANA	Esperança, Treviso (SC)/ 3×10 ⁶ t/a Fontanella, Treviso (SC)/ 2,4×10 ⁶ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares carvão mineral/ câmaras e pilares	idem/ 650 t/h ^(*)	carvão energético 4500 kcal/kg	B, separação em meio denso (jigue), tratamento de finos (ciclones e espirais)	^(*) capacidade de alimentação
39. URUCUM	Urucum, Corumbá (MS)/ 1,2×10 ⁶ t/a Urucum, Corumbá (MS)/ 0,36×10 ⁶ t/a	minério de ferro granulado/ céu aberto em bancadas, sem explosivos minério de manganês/ câmaras e pilares	Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro nº 1, Corumbá (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro nº 2, Corumbá (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a Usina de Beneficiamento de Manganês, Corumbá (MS)/ 0,34×10 ⁶ t/a	ferro granulado, SF Gr, finos de manganês Gr, finos de manganês	B, lavagem, P, separação de granulados e finos B, lavagem, P, separação de granulados e finos B, lavagem, P, separação de granulados e finos	mina planejada: Mina de Santana (reabertura), Ladário (MS)/ minério de manganês/ 0,16×10 ⁶ t/a usina planejada: Usina de Beneficiamento de Manganês de Santana, Ladário (MS)/ minério de manganês granulado e fino/ 0,4×10 ⁶ t/a
40. COPELMI	Mina do Recreio, Butiá (RS)/ 1,75×10 ⁶ t/a Mina do Faxinal, Butiá (RS)/ 0,98×10 ⁶ t/a Mina do Seival, Candiota (RS)/ 0,12×10 ⁶ t/a	carvão mineral/ céu aberto (“open cast”) carvão mineral/ céu aberto (open cast) carvão mineral/ céu aberto (open cast)	Lavador da Mina do Recreio, Butiá (RS)/ 250 t/h	jigue Baum		
41. ÁLCALIS (continua)	Salinas em Mossoró e Macau (RN)	sal/ evaporação solar	Refinaria de Sal, Macau (RN) Refinaria de Sal, Arraial do Cabo (RJ)	sal sal	refinaria refinaria	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
41. ÁLCALIS (continuação)			Moagem de Sal, Macau (RN) Moagem de Sal, Mossoró (RN) Moagem de Sal, Arraial do Cabo (RJ)	sal sal sal	M M M	
42. CRM	Mina de Candiota, Candiota (RS)/ $2,8 \times 10^6$ t/a Mina do Leão, Minas do Leão (RS)/ 50×10^3 t/a Mina Taquara, Minas do Leão (RS)/ $0,1 \times 10^6$ t/a	carvão/ céu aberto em cortes contínuos carvão/ subterrâneo, câmaras e pilares carvão/ céu aberto em cortes contínuos	Usina de Britagem e Peneiramento, Candiota (RS)/ 130 t/h (*) Lavador Eng. Eurico Rômulo Machado, Minas do Leão (RS)/ 130 t/h (*)	carvão tipo CE 3300 carvão energético 4200 kcal/kg (CE 4200)	produção em três estágios até o diâmetro de 31,75 mm jigüe Baum (carvão graúdo); ciclonagem meio denso (finos)	expansão da capacidade instalada prevista para $4,5 \times 10^6$ t/a mina em implantação: Mina do Leão II, Minas dos Leão (RS)/ carvão/ $1,2 \times 10^6$ t/a (*) capacidade de alimentação
43. RIO DESERTO	Mina do Trevo, Siderópolis (SC)/ $1,4 \times 10^6$ t/a Mina do Barro Branco, Lauro Muller (SC)/ $0,6 \times 10^6$ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares, sem desmonte dos pilares carvão mineral/ câmaras e pilares, sem desmonte dos pilares	Usina do Trevo, Siderópolis (SC)/ 420×10^3 t/a (CE 4500) e 28×10^3 t/a (CE 4500 finos) Usina do Barro Branco, Lauro Muller (SC)/ 17×10^3 t/a (CE 4100) e $2,2 \times 10^3$ t/a (CE 4500 finos)	carvão energético e finos metalúrgicos carvão energético e finos metalúrgicos	jigüe Baum, circuito de finos com peneiras, mesas e ciclones, flotação jigüe Baum, circuito de finos com espirais, ciclones e peneiras	projeto de duplicação da capacidade de produção da usina, através de instalação de outra unidade
44. V&MM	Mina Pau Branco, Brumadinho (MG)/ $3,7 \times 10^6$ t/a	minério de ferro/ céu aberto em bancadas	idem/ $2,12 \times 10^6$ t/a (hematita); $1,4 \times 10^6$ t/a (goethita)	hematita, goethita	B, classificação a úmido	usina planejada: Mina Pau Branco/ itabirito/ 2×10^6 t/a

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
45. SERRA GERAL	Mina de Capanema, Itabirito (MG)/ 10,5×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto				
46. CRICIÚMA	Unidade Mineral II – Verdinho, Forquilha (SC)/ 150×10 ³ t/m	carvão energético, finos/ subterrâneo, câmaras e pilares, semi-mecanizado	Usina de Beneficiamento Verdinho, Forquilha (SC)/ 3,84×10 ³ t/dia	carvão energético 5200 e 4500, finos vapor e finos metalúrgico	B, C (jigues Kopex), mesas concentradoras, espirais, ciclones, flotação	<p>minas planejadas:</p> <p>1) Unidade Mineral III – Rio Queimado, Lauro Muller (SC)/ carvão CE 4500/ 80×10³ t/m</p> <p>2) Unidade Mineira IV – Setor Norte, Volta Redonda – Treviso (SC)/ carvão CE 4500/ 80×10³ t/m</p> <p>usina planejada:</p> <p>Usina de Beneficiamento Volta Redonda, Treviso (SC)/ carvão energético 4500</p> <p>projetos de expansão:</p> <p>1) Projeto Irapuá, UM II, Forquilha (SC)/ caracterização da ocorrência de carvão</p> <p>2) Projeto de expansão das reservas na camada Barro Branco, UM II</p>
47. BENTONIT (continua)	Mineração Azevedo, Boa Vista (PB)/ 2×10 ⁶ t/a Projeto Primavera, Boa Vista (PB)/ 3,5×10 ⁶ t/a	argila bentonítica/ céu aberto argila bentonítica/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
47. BENTONIT (continuação)	Mina 201, Boa Vista (PB)/ $0,8 \times 10^6$ t/a	argila bentonítica/ céu aberto	Bentonit União Nordeste, Boa Vista (PB)/ 8×10^3 t/m Bentonit União Nordeste, Campina Grande (PB)/ 13×10^3 t/m Bentonit União Nordeste, João Pessoa (PB)/ $2,5 \times 10^3$ t/m	bentonita bentonita bentonita	ativação, secagem, M M M	
48. SERVENG	Barueri, Barueri (SP)/ $1,1 \times 10^6$ m ³ /a Aparecida, Aparecida do Norte (SP)/ $0,5 \times 10^6$ m ³ /a Jambeiro, Jambeiro (SP)/ $0,65 \times 10^6$ m ³ /a Agropecuária Roncador, Cocalinho (MT)/ $0,48 \times 10^6$ t/a	brita/ céu aberto granito/ céu aberto brita/ céu aberto calcário/ céu aberto	idem/ 250×10^3 m ³ /a idem/ 150×10^3 m ³ /a idem/ 180×10^3 m ³ /a idem/ 160 t/a	brita brita brita calcário agrícola	B (4 estágios) B (4 estágios) BP BM	
49. BASALTO	Monte Mor, Campinas (SP)/ 60×10^3 t/m Caieiras, Caieiras (SP)/ 80×10^3 t/m	basalto pedra britada granítica				
50. CANTAREIRA	Unidade Mairiporã, Mairiporã (SP)/ 160×10^3 t/m Unidade Sorocaba, Sorocaba (SP)/ 56×10^3 t/m	granito/ céu aberto em meia encosta granito/ céu aberto em meia encosta	idem/ 160×10^3 t/m idem/ 56×10^3 t/m	brita brita	B (4 estágios), P, classificação final B (3 estágios), P, classificação final	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
51. BRITABRAS	Barueri, Barueri (SP)/ 300 m ³ /h	granito/ céu aberto em bancadas	idem/ 300 m ³ /h	brita	BP	
	Inhaúma, Inhaúma (RJ)/ 250 m ³ /h	Granito/céu aberto em bancadas	idem/ 250 m ³ /h	brita	BP	
	Quatro Barras, Quatro Barras (PR)/ 125 m ³ /h	granito/ céu aberto em bancadas	idem/ 125 m ³ /h	brita	BP	
	Cajamar, Cajamar (SP)/ 120 m ³ /h	calcário/ céu aberto em bancadas	idem/ 120 m ³ /h	brita	BP	
	Bofete, Bofete (SP)/ 120 m ³ /h	areia/ dragagem		areia		
52. JUNDU	Sítio Jacaré, Descalvado (SP)	areia quartzosa/ céu aberto em bancadas	idem/ 280 t/h	areia quartzosa	lavagem, C e secagem	projeto em implantação: Fazenda Fartura, Descalvado (SP)
53. ANHANGÜERA (continua)	Cajamar, Cajamar (SP)		Produção total da empresa 300×10 ³ m ³ /mês	brita		
	São Paulo, São Paulo (SP)			brita		
	Ribeirão Pires, Ribeirão Pires (SP)			brita		
	Rosário, Rosário (MA)			pedra britada		
	Inhaúma, Inhaúma (RJ)			pedra britada		
	São Gonçalo, São Gonçalo (RJ)			pedra britada		
	Ipojuca, Ipojuca (PE)			pedra britada		
Itabaiana, Itabaiana (SE)		pedra britada				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
53. ANHANGÜERA (continuação)	Caturai, Caturai (GO) Palmas, Palmas (TO)			pedra britada pedra britada		
54. RIO VERDE	Mina Norte, Nova Lima (MG)/ 1×10^6 t/a Mina Sul, Nova Lima (MG)/ 500×10^3 t/a Mina Técnica, Nova Lima (MG)/ 1×10^6 t/a	minério de ferro/ céu aberto minério de ferro/ céu aberto minério de ferro/ céu aberto		SF, minério de ferro bitolado SF, minério de ferro bitolado SF, minério de ferro bitolado		
55. EBESA	Bom Futuro, Arquimenes (RO)/ 500 t/a (Sn contido)	cassiterita/ céu aberto convencional e desmonte hidráulico	idem/ 30t/h ^(*)	cassiterita	separação densitária (jigues)	^(*) capacidade de alimentação
56. EIMCAL	Taquaril, Rod. MG 424 (MG)/ 3×10^6 t/a Pedra Bonita, Rod. MG 424 (MG)/ $2,5 \times 10^6$ t/a	calcário calcítico calcário calcítico	idem/ 61×10^3 t/a	cal virgem e hidratada	BCM (via seca)	projeto em implantação: Calcinação forno O ₂ , Prudente de Moraes (MG)
57. MSL	Caracurú II – Platô VI, Monte Dourado (PA)/ 800×10^3 t/a	bauxita refratária/ céu aberto	idem/ 260×10^3 t/a usina de sinterização, Monte Dourado(PA)/ 150×10^3 t/a	bauxita beneficiada crua bauxita sinterizada grau refratário	lavagem, britagem, classificação e meio denso sinterização em fornos, C e SM	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
58. MARBRASA	Itagraúna, Colatina (ES)/ 8.400 m ³ Itaguandu, Baixo Guandu (ES)/ 10.000 m ³ Itamigos, Afonso Cláudio (ES)/ 1.500 m ³ Itasul, Mimoso do Sul (ES)/ 3.600 m ³ Sambra, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 6.000 m ³ Creme Marfim, Rio Bananal (ES)/ 450 m ³ Branco Desirée, São Domingos do Norte (ES)/ 400 m ³ Verde Butterfly, Vila Pavão (ES)/ 450 m ³	granito preto São Gabriel/ céu aberto granito verde Labrador/ céu aberto granito Juparanã Rose e Acqua Verde/ céu aberto granito cinza Santa Rosa/ céu aberto mármore branco/ céu aberto granito granito granito	Matriz, Cachoeiro de Itapemirim(SC)/ 25×10 ³ m ² /m Filial, Cachoeiro de Itapemirim (SC)/ 16,8×10 ³ m ² /m	chapas brutas e ladrilhos (recortados) chapas brutas	cutting com fio diamantado	Marbrasa, aeroporto Cachoeiro de Itapemirim (ES)
59. PEVAL	Engenho do Buraco, Salvador (BA)/ 1,3×10 ⁶ m ³ /a	brita granulítica e areia artificial/ céu aberto	idem/ 1,3×10 ⁶ m ³ /a	britas e areia artificial	BP e lavagem	
(continua)	Maruim, Maruim (SE)/ 400×10 ³ t/a	calcário calcítico e dolomítico/céu aberto	idem/ 400×10 ³ t/a	britas industriais calcárias, corretivo de solo e filler	BM	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
59. PEVAL (continuação)	São Desidério, São Desidério (BA)/ 600×10 ³ t/a Ruy Barbosa, Ruy Barbosa (BA)/ 10,8×10 ³ t/a Tanque Novo, Tanque Novo (BA)/ 5×10 ³ t/a Riacho de Santana, Riacho de Santana (BA)/ 10,8×10 ³ t/a Jequié, Fazenda Segredo (BA)/ 10,8×10 ³ t/a Moroporá, Mocambo do Alto (BA)/ 7,2×10 ³ t/a Jaupaci, Faz. América (GO)/10,8×10 ³ t/a	calcário calcítico e magnésiano/ céu aberto rochas ornamental migmatítica/ céu aberto rocha ornamental granítica/ céu aberto rocha ornamental sienítica/ céu aberto rocha ornamental granítica/ céu aberto rocha ornamental conglomerados/ céu aberto rocha ornamental granítica/céu aberto	idem/ 600×10 ³ t/a Peval, Salvador (BA)/ 144×10 ³ m ²	britas industriais e corretivo de solo placas levigadas, polidas e flambadas de rochas ornamentais e de revestimentos	BM	
60. CIMENTO TUPI	Pedro Sino, Carandaí (MG)/ 1,5×10 ⁶ t/a Escrivânia, Prudente de Moraes (MG)/ 25×10 ³ t/a Sombras Grandes, Mossoró (RN)/ 5×10 ³ t/a Segura, Carandaí (MG)/	calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	idem/ 650 t/h 25×10 ³ t/a	calcário britado	BP	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
61. HENRIQUE LAGE			Henrique Lage, Pendências (RN)/ 45 t/h Henrique Lage, Pendências (RN)/ 5 t/h	sal marinho sal marinho	M secagem	
62. SOEICOM	Mina da Lapa Vermelha, Lagoa Santa (MG)/ 1,8×10 ⁶ t/a	calcário e argila/ céu aberto	Fábrica de cimento Soeicom, Vespasiano (MG)/4,8×10 ³ t/d	cimento portland composto	BM	projeto de expansão: Moagem 4, Fábrica em Vespasiano
63. CORUMBAENSE	Serra Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 1,5×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto	PM03 (usina de britagem móvel), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 270 t/h PB04 (usina de britagem fixa), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 220 t/h PL (usina de lavagem), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 360 t/h	minério de ferro minério de ferro minério lump e hematitinha	BP BP PC	
64. GERAL DE MINAS (continua)	Campo do Saco, Poços de Caldas (MG)/ 46×10 ³ t/a Aterrado, Poços de Caldas (MG)/ 29×10 ³ t/a Santa Rosália, Poços de Caldas (MG)/ 6×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
64. GERAL DE MINAS (continuação)	Retiro Branco, Poços de Caldas (MG)/ 85×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Teixeira, Poços de Caldas (MG)/ 32×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Alto do Selado, Poços de Caldas (MG)/ 61×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Córrego do Meio, Poços de Caldas (MG)/ 8×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Morro das Árvores II, Poços de Caldas (MG)/ 27×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Morro das Árvores I, Poços de Caldas (MG)/ 167×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Picada, Poços de Caldas (MG)/ 3×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Morro das Árvores III, Poços de Caldas (MG)/ 217×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Retiro Branco II, Poços de Caldas (MG)/ 95×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Morro das Árvores IV, Poços de Caldas (MG)/ 6×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Campo do Leiteiro I, II, III, Poços de Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
Cabeça de Boi, Poços de Caldas (MG)/ 7×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto					

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
65. IMERYS BRASIL	São Caetano, Mogi das Cruzes (SP)/ 300×10 ³ t/a Bianchi, Mogi das Cruzes (SP)/ 300×10 ³ t/a Ocre, Cachoeiro de Itapemirim (ES) Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim (ES)	caulim bruto/ desmonte hidráulico caulim bruto/ desmonte hidráulico	 Varinhas, Mogi das Cruzes(SP)/ 13×10 ³ t/m Brás Cubas, Mogi das Cruzes (SP)/ 6×10 ³ t/m	 caulim carga carbonato de cálcio natural	 CP MP	
66. COMINGE	Salto, Pirapora do Bom Jesus (SP)/ 50×10 ³ t/m Rojic, Pirapora do Bom Jesus (SP)/ 100×10 ³ t/m	calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	idem/ 150×10 ³ t/m	calcário		
67. MINERPAV	Minerpav, Piracicaba (SP) Sarpav, Barueri (SP) Minercon, Pirassununga (SP)			brita brita e areia areia		
68. LAPA VERMELHA	Faz. Lapa Vermelha, Pedro Leopoldo (MG)/ 285×10 ⁶ t	calcário calcítico/ céu aberto	Maerz I e II, Pedro Leopoldo (MG)/ 250 t/d	cal virgem	calcinação	projeto em implantação: Maerz III, Pedro Leopoldo (MG)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
69. CURIMBABA	Mato Queimado, Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita e argila refratária/ céu aberto				
	Gebara, Poços de Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Campo do Meio, Poços de Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Duas Porteiras, Poços de Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Chapadão, Poços de Caldas (MG)/ 50×10 ³ t/a	bauxita e argila refratária/ céu aberto				
	Quirinos, Poços de Caldas (MG)/ 30×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
			Campo do meio – ROT II, Poços de Caldas (MG)/ 80×10 ³ t/a	bauxita sinterizada	calcinação em fornos rotativos	
			Campo do meio – ROT I, Poços de Caldas (MG)/ 25×10 ³ t/a	chamote	calcinação em fornos rotativos e M	
			Campo do meio – ROT III, IV e V, Poços de Caldas (MG)/ 30×10 ³ t/a	bauxita pelotizada (sinter ball)	calcinação e pelotização	
			Campo do meio – ROT V, Poços de Caldas (MG)/ 30×10 ³ t/a	argila pelotizada (lite ball)	calcinação e pelotização	
			Usina Ponte Preta, Poços de Caldas (MG)/ 6×10 ³ t/a	bauxita sinterizada	calcinação em fornos rotativo e M	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
70. ALCAN	Faz. Do Lopes, Caeté (MG)/ 2×10 ³ t/a Maquiné, Caeté (MG)/ 39×10 ³ t/a Vigário da Vara, Santa Bárbara (MG)/ 306×10 ³ t/a Monjolo, Mariana (MG)/ 73×10 ³ t/a Palmira e Boa Vista, Cataguases (MG)/ 31×10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto				minas planejadas/em implantação: 1) Mina Galo, Carangola (MG) 2) Gandarela, Rio Acima (MG)
71. BELLUNO (continua)	Malha II (CA), Siderópolis (SC)/ 30×10 ³ t/m	carvão/ céu aberto	idem/ 30×10 ³ t/m	carvão tipo CE-4500	BP e jigagem	minas planejadas/em implantação: 1) Lauro Müller, Rocinha (SC) 2) Morozini Norte, Treviso (SC) 3) Cantão, Siderópolis (SC) 4) Macarini, Criciúma (SC)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
71. BELLUNO (continuação)	Marion (CA), Traviso (SC)/ 12×10^3 t/m Meta Encosta Florita, Siderópolis (SC)/ 30×10^3 t/m	carvão/ céu aberto carvão/ céu aberto				usinas planejadas/ implantadas: 1) Lauro Müller, Lauro Müller (SC) 2) Vila Colonial, Criciúma (SC) projeto Coque, Siderópolis (SC)
72. VILA NOVA	Mina Vila Nova, Vila Nova (MG)/ 200×10^3 t/a	cromita/ céu aberto	idem/50 t/h	concentrado de cromita	BPM, ciclonagem e concentração por espirais	mina planejada: Mina do Breu, Rio Preto (MG)
73. CIMENTO ITAMBÉ			Fábrica, Balsa Nova (PR)/ 1×10^6 t/a	cimento		
74. FERBASA	Coitezeiro, Campo Formoso (BA)/ 160×10^3 t/a Ipueira (Medrado, Andorinha (BA)/ 144×10^3 t/a	cromitito lump/ céu aberto cromitito lump/ subterrânea	idem/ $3,5 \times 10^3$ t/m idem/ 3×10^3 t/m Pedrinhas, Campo Formoso (BA)/ $3,5 \times 10^3$ t/m	concentrado de cromita concentrado de cromita e areia de cromita concentrado de cromita	BM, jigagem e mesa vibratória BMC, secagem e SM BM, jigagem e mesa vibratória	mina em implantação: Laje Nova, Cançansão (BA)
75. SMARJA	30 áreas no leito do rio Jacuí, Triunfo, São Jerônimo, General Câmara, Butiá, Minas do Leão e Vale Verde (RS)/ $1,8 \times 10^6$ t/a	areia para construção civil				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
76. COOPERMINAS	Mina 3, Criciúma (SC)/ 240×10 ³ t/a	carvão mineral/ subterrânea	idem/ 230×10 ³ t/a	carvão pré-lavado	jigagem	
77. MILLENIUM	Mina do Guajú, Mataraca (PB)/ 700 t/h	ilmenita/ zirconita/ rutilo e cianita/ céu aberto	via úmida ilmenita, Mina Guajú/ 150×10 ³ t/a via úmida zirconita, Mina Guajú/ 55×10 ³ t/a ^(*) via seca ilmenita, Mina Guajú/100×10 ³ t/a via seca Zirconita, Mina Guajú/ 20×10 ³ t/a	concentrado magnético e não magnético concentrados de: zirconita (1), rutilo e ilmenita residual (2) e alumínio (3) concentrado de ilmenita concentrado de zirconita e rutilo	separação densitária e SM separação densitária (mesas, classificadores e espirais) separação eletrostática e SM a seco separação eletrostática e SM a seco	^(*) capacidade de alimentação
78. F. SOUTO	Salina Maranhão, Mossoró (RN)/ 270×10 ³ t/a	sal marinho			sal marinho beneficiado	
	Salina Morro Branco, Areia Branca (RN)/ 1670×10 ³ t/a Salina Araguassu, Porto do Mangue (RN)/ 120×10 ³ t/a	sal marinho sal marinho			sal marinho beneficiado sal marinho beneficiado	
79. CIMENTO CIPLAN			Sobradinho (DF)/ 600×10 ³ t/a	cimento		

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
80. ECL	Vermelho Novo, Vermelho Novo (MG)/ 400×10 ³ t/a	caulim/ céu aberto	idem/ 4,5×10 ³ t/m	caulim	C	mina planejada: Cangalha, Rio Branco (MG) projeto de expansão: aproveitamento de minerais industriais e rejeitos, Vermelho Novo (MG)
81. SARGON	Pedreira Sargon, Santa Isabel (SP)/ 85×10 ³ t/m	brita e areia para construção civil/ céu aberto	idem/ 690 ×10 ³ t/a			projeto de expansão: linha de britagem
82. COLORMINAS (continua)	Linha Cabral, Criciúma (SC)/1×10 ³ t/m Linha três, Ribeirões Içara (SC)/ 2×10 ³ t/m Rio Maior, Urussanga (SC)/ 2×10 ³ t/m Campinas, Bocaina do Sul (SC)/ 8×10 ³ t/m Morro Cortado, Meleiro (SC)/ 8×10 ³ t/m Boa Vista, Alfredo Wagner (SC)/ 200 t/m Rancho Queimado (SC)/ 4×10 ³ t Boa Vistinha, Turvo (SC)/ 1×10 ³ t/m Montividiu (GO)/ 2×10 ³ t/m	argila/ céu aberto argila/ céu aberto argila/ céu aberto argilito/ céu aberto argilito/ céu aberto argila/ céu aberto argila/ céu aberto argilito/ céu aberto argilito/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
82. COLORMINAS (continuação)	Padre Bernardo (GO)/ 500 t/m Silvania (GO)/ 500 t/m Sto Antonio Descob. (GO)/ 10×10 ³ t/m Sete Lagoas (MG)/ 1×10 ³ t/m Cachoeira da Prata (MG)/ 1×10 ³ t/m Itaiacoca, Ponta Grossa (PR)/ 3,5×10 ³ t/m	caulim/ céu aberto quartzito/ céu aberto argila e caulim/ céu aberto argila/ céu aberto areia feldspática/ céu aberto talco/ céu aberto	 Forquilha (SC)/ 400 t/m	 argila especial	 secagem e M	 mina em implantação: Planaltina (GO)
83. CBL	Mina de Cachoeira, Araçuaí (MG)/ 12×10 ³ t/m	espodumênio		espodumênio	meio denso	
84. CASTELO BRANCO	Mina 3, Criciúma (SC)/ 45×10 ³ t/m	carvão/ subterrânea	 Usina Rio Maina, Criciúma (SC)/ 60 t/h	carvão CE-4500 carvão CE-4500	separação densitária separação densitária por jiges	mina planejada: Formosa, Lauro Müller (SC)
85. NEMER (continua)	Corumbá, Castelo (ES)/ 350 m ³ /m Itapebi, Itapebi (BA)/ 150 m ³ /m Santa Rita, Ecoporanga (ES)/ 900 m ³ /m	granito cinza Corumbá mármore rosa imperial granito Santa Cecília				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
85. NEMER (continuação)	Pavão, Vila Pavão (ES)/ 200 m ³ /m Gironda, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 500 m ³ /m	granito branco MG-6 mármore branco esmeralda	 Condurú, Cachoeiro de Itapemirim (SC)/ 26×10 ³ m ² /m Indústria NVG, Nova Venécia (ES)/ 6,5×10 ³ m ² /m	 chapas de granito e mármore, brutas e polidas, ladrilhos chapas de granito bruto		
86. TRIKEN	Salgem Mineração, Maceió (AL)/ 850×10 ³ t/a	sal-gema/ subterrânea		salmoura concentrada		
87. ADUBOS TREVO	Lagamar, Lagamar (MG)/ 500×10 ³ t/a	rocha fosfática/ céu aberto	idem/ 50 t/h	rocha fosfática	B e secagem	
88. DOW QUÍMICA	Mineração e Química do Nordeste, Vera Cruz (BA)	salgema/ subterrânea				
89. REAGO	Pedreira Cumbica, Guarulhos (SP)/ 70×10 ³ m ³ /m	brita/ céu aberto	idem/ 70×10 ³ m ³ /m	brita construção civil	BC	
90. BRAMINEX (continua)	Santa Angélica, Alegre (ES)/ 600 m ³ /m Bela Aurora, Alegre (ES)/ 450 m ³ /m Serra da Pedra, Alegre (ES)/ 500 m ³ /m Corumbá, Castelo (ES)/ 500 m ³ /m	granito preto/ céu aberto granito preto/ céu aberto granito rosa e amarelo/ céu aberto granito cinza/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
90. BRAMINEX (continuação)	Mutum km 4, Baixo Guandú (ES)/ 600 m ³ /m Alto Jucú, Afonso Cláudio (ES)/ 500 m ³ /m Itaoca, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 600 m ³ /m Alto Moledo, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 30×10 ³ t/m	granito cinza/ céu aberto granito marfim/ céu aberto mármore/ céu aberto calcário calcítico dolomítico/ céu aberto	Matriz/ 30×10 ³ m ² Duas Barras/ 70×10 ³ m ² Duas Barras moagem/ 5×10 ³ t/m Moagem Itaoca/ 30×10 ³ t/m	granito em chapas granito em chapas e recortados pó micronizado calcário siderúrgico	M BM	
91. BARCELLOS	Mangueirão, Caçapava do Sul (RS) Mato grande, Caçapava do Sul (RS) Cortiçeira, Caçapava do Sul (RS)	pedra calcária/ céu aberto pedra calcária/ céu aberto calcário/ céu aberto		calcário agrícola, cal construção e argamassa	calcinação e M	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
92. QGN	Altamira, Miguel Calmon (BA)/ 30×10 ³ t/a Empoeiras, Miguel Calmon (BA)/ 2,4×10 ³ t/a Mina Jenipapo, Caldeirão Grande (BA)/ 6×10 ³ t/a Mina Itaitu, Jacobina (BA)/ 2,4×10 ³ t/a Mina Contendas, Contendas Sincorá (BA)/ 4,8×10 ³ t/a	barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto				usina de beneficiamento em pré-operação
93. SMM	Morro da Mina, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 180×10 ³ t/a Pequerí, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 35×10 ³ t/a Penedo, Ritápolis (MG)/ 1×10 ³ t/a Cachoeira, Ritápolis (MG)/ 36×10 ³ t/a Ponte Alta, Itutinga (MG)/ 42×10 ³ t/a	minério de manganês/ céu aberto minério de manganês/ céu aberto minério de manganês/ céu aberto areia quartzosa/ céu aberto areia quartzosa/ céu aberto				
94. PALERMO	Cerro Manoel Prates, Cachoeira do Sul (RS)/ 20×10 ³ t/m	carvão mineral/ céu aberto	idem/ 10×10 ³ t/m	carvão energético	separação densitária, jigagem	
95. ICAL	Mina da Lapa, Banca, São José da Lapa (MG)/ 3×10 ⁶ t/a	calcário/ céu aberto	idem/ 600 t/h	calcário britado	BP	

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
96. RIO POMBA	Lavra Mirai, Mirai (MG)/ 38×10 ³ t/m	bauxita ferrosa/ céu aberto bauxita branca/ céu aberto	idem/ 35 t/h Lavra Mercês, Mercês (MG)/ 7 t/h	bauxita ferrosa bauxita branca	lavagem e deslamagem lavagem e deslamagem	
97. MOCAL	Pedra branca, Vargem Alta (ES)/ 1,3×10 ⁶ t/a Monte Cristo, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 870×10 ³ t/a Alta Gironda, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 1,48×10 ⁶ t/a Vargem Alta (ES)/ 1,44×10 ⁶ t/a Santana, Vargem Alta (ES)	carbonato de manganês/ céu aberto carbonato de cálcio/ céu aberto carbonato de cálcio/ céu aberto carbonato de cálcio e manganês/ céu aberto carbonato de cálcio e manganês/ céu aberto	 Mocal-Soturno, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 8×10 ³ t/m Mocal-Vargem Alta, Vargem Alta (ES)/ 7×10 ³ t/m	 carbonato de cálcio e manganês carbonato de magnésio	 BM BM	
98. ITAPISERRA	Pedreira Itapiserra, Itapecerica da Serra (SP) Porto de areia Itapiserra, Mogi das Cruzes (SP)	brita areia				

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
99. CESBRA	Greisen Taboquinha, Itapoã d'Oeste (RO)/ 30×10^3 t/m	concentrado de cassiterita/ céu aberto	idem/ $1,1 \times 10^3$ t/a	cassiterita	BMC	mina planejada: Taboquinha Aluvionar, Itapuã d'Oeste usina em implantação: Aluvião I, jazida Taboquinha Aluvionar usina em expansão: Taboquinha Greisen, jazida Taboquinha Aluvionar
100. HORI	Mineração Hori, Mogi das Cruzes (SP)/ 1×10^6 t/a Mineração Hori, Bodoquena (MS)/ 100×10^3 t/a	caulim e areia/ céu aberto calcário/ céu aberto	idem/ 450×10^3 t/a (caulim) e 150×10^3 t/a (areia) idem/ 70×10^3 t/a	caulim e areia calcário	centrifugação, decantação, prensagem e secagem calcinação, hidratação, purificação, recarbonatação e secagem	

Anexo 2

PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
ABILIO PEDRO	Calcário Cruzeiro, Limeira(SP)/ 90×10 ³ t/a	calcário dolomítico/ céu aberto	Calcário Cruzeiro, Limeira (SP)/ 20 t/h	calcário dolomítico	BM	
			Pereiras, Limeira (SP)/ 20 t/h	calcário dolomítico	BM	
AGLOFILITO	Aglofilito, Igarapé (MG)	filito/ céu aberto				
ARGOS	Mineração Argos, Taubaté (SP)/ 600×10 ³ t/a	argila/ cava	idem/ 2×10 ³ t/m	argila	M	
ARUANÃ	Aruanã, Campo Largo (PR)/ 1,5×10 ³ t/m	filito/ seletiva				expansão: beneficiamento da matéria-prima cerâmica, Campo Largo (PR)
	Aruanã, Campo Alegre (SC)/ 15×10 ³ t/m	argila e caulim/ seletiva				
BAHIANA DE TALCO	Mina Salgada, Pedra Preta (BA)/ 3×10 ³ t/m	talco/ céu aberto	Itapema, Cabuçu (BA)/ 2,5×10 ³ t/m	talco moído	M	
BANGU	Pedreira Bangu (RJ)/ 60×10 ³ m ³ /m	pedra britada/ céu aberto				
	Tamoio, Jacarepaguá (RJ)/ 30×10 ³ m ³ /m	pedra britada/ céu aberto	Tamoio, Jacarepaguá (RJ)/ 30×10 ³ m ³ /m	pedra britada	BP	
BONITO	Calbon, Bonito (MS)/ 150×10 ³ t/a	calcário dolomítico/ céu aberto	Calbon, Bonito (MS)/ 16×10 ³ t/m	calcário dolomítico	B, Rb, M	

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
BRASCLAY	Cava Grande, Tapiraí (SP)/ 2×10^6 t/a	caulim/ céu aberto	Brasclay, Tapiraí (SP)/ 2×10^3 t/m	caulim	C, decantação, alvejamento, filtragem, prensagem, secagem, M	
	Cava dos 40, Tapiraí (SP)/ 7×10^6 t/a	caulim/ céu aberto				
	Cava da Areia, Tapiraí (SP)/ 4×10^6 t/a	caulim/ céu aberto				
BRASICAL			Brasical, Pains (MG)/ 130t/d	cal	queima	
BRISOLO			Brisolo, Pains (MG)/ 900t/d	pó de calcário e brita	BM	
BRITAGEL	Britagel, Rosado (RN)/ $4,2 \times 10^3$ t/m	calcário/ céu aberto				
	Britagel, Riachuelo/ $11,2 \times 10^3$ t/m	granítico/ céu aberto				
BRITAMAT	Sta. Mônica, Terenos (MS)/ 8×10^3 m ³ /m	basalto britado/ céu aberto	Britamat, Terenos (MS)/ 8×10^3 m ³ /m	pedra britada	B, Rb	
BRITAXAN	Britaxan, Xanxerê (SC)/ 50t/h	basalto/ céu aberto				
CACHOEIRA	Pedreira Cachoeira, São Paulo(SP)/ 60×10^3 m ³ /m	pedra britada/ céu aberto				
CAL MARAVILHA	Monte Alegre, Italva (RJ)	calcário/ céu aberto				
CAL OESTE	Formiga (MG)	calcário/ céu aberto				
CAL PARNAÍBA	Pacú, Santana do Parnaíba (SP)/ 2×10^3 t/m	filito	Cal Parnaíba, Santana do Parnaíba (SP)/ 1×10^3 t/m	filito composto	secagem, M	

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
CAL SINHÁ	Cruz da Penha, Bom Sucesso/ 10×10 ³ t/m					
CALBON	Ibatal, Miranda (MS)/ 18×10 ³ t/m	calcário dolomítico/ céu aberto	idem/ 18×10 ³ t/m	calcário dolomítico	BM	
CALMIT	Faz. Caxambu, Matozinhos (MG)/ 50×10 ³ t/m	calcário calcítico	idem/ 400 t/d	cal virgem	calcinação	
CALPESA	Jaci, Vertentes do Lério (PE) Gancho do Galo, Vertentes do Lério (PE) Itapoã, Vertentes do Lério (PE)	calcário dolomítico/ céu aberto calcário dolomítico/ céu aberto calcário dolomítico/ céu aberto	idem	calcário dolomítico	BM, calcinação e hidratação	
CAOLIM AZZI	Sta. Maria, Mar da Espanha (MG)	caulim bruto/ céu aberto	Unidade de beneficiamento/ 3×10 ³ t/m	caulim beneficiado	lavagem, separação, filtragem, C, secagem	
CARANDAZAL	Platina, Bonito (MS)/ 20×10 ³ t/a	calcário/ céu aberto	Carandazal/ 13,5×10 ³ t/a	cal e calcário filler	M	
CASTELO BRANCO						
CAULISA	Chorão, Junco do Seridó (PB)/ 2×10 ³ t/m Margarida, Junco do Seridó/ 2×10 ³ t/m Alto Branco, Equador (RN)/ 2×10 ³ t/m	caulim bruto/ céu aberto caulim bruto/ galeria subterrânea caulim bruto/ céu aberto	Unidade I, Juarezinho (PB)/ 500 t/m Unidade II, Juarezinho (PB)/ 500 t/m	caulim beneficiado caulim beneficiado	via úmida via úmida	

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
CIEMIL	Faz. Ponte, Mucugê (BA)/ 500 t/m	diatomita/ céu aberto				
	Lagoa João Gomes, Vitória da Conquista (BA)/ 200 t/m	diatomita/ céu aberto	idem/ 800 t/m	diatomita	MC	
CIMECA	Batatinha, Rio Piracicaba (MG)/ $73,88 \times 10^3$ t/a	hematita-itabirito/ céu aberto	Usina de Beneficiamento (IM), Rio Piracicaba (MG)	óxido de ferro		
	Mizael, Rio Piracicaba (MG)/ $130,4 \times 10^3$ t/a	hematita-itabirito/ céu aberto				
	Pé de Serra, Rio Piracicaba (MG)/ $12,7 \times 10^3$ t/a	hematita-itabirito/ céu aberto				
CIOCCARI	FIDA, Caçapava do Sul	calcário dolomítico/ céu aberto	idem/ 600×10^3 t/a	calcário agrícola	BMP	
	Coronel Linhares, Caçapava do Sul	calcário dolomítico/ céu aberto				
CIVIL	Constroem, Taubaté (SP)/ 30×10^3 m ³ /m	gnaisse/ céu aberto				
COPACEL	Mina do Pátio, Nobres (MT)	calcário e pedra britada/ céu aberto				
CRISTALÂNDIA	Morroc Chico CAB Loco, Lagoa da Confusão (TO)	calcário dolomítico "b"/ céu aberto	Calcário Cristalândia	calcário e brita		
DOM BOSCO	Barreiro, Várzea Grande (MT)	argila				
EMASA	Emasa, Rio de Janeiro (RJ)/ 240×10^3 m ³ /a	brita	Emasa Mineração/ 240×10^3 m ³ /a	brita	BC	
EMTTER						

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
FAFETTI	Rod. Itagimirim Salto da Divisa	argila				
FAZENDA DOS BORGES	Mineração Faz. Dos Borges, Pedro Leopoldo (MG)/ 850 t/h	calcário calcítico/ céu aberto	idem/ 600 t/h	agregados construção civil, calcário siderúrgico e corretivo de solo	BC	unidade de areia artificial/ 75 t/h
FERREIRA	Cal Ferreira, Pains (MG) Cal Ferreira, Argos (MG)	pedra calcário dolomítico e calcítica/ céu aberto pedra calcário dolomítico e calcítica/ céu aberto				
FLAMA	Pedreira de Mármore “Bege Bahia”, Ourolândia (BA)/ $8,4 \times 10^3$ m ³ /a Pedreira de Mármore “Preto Bahia”, Mulungú do Morro (BA)/ $1,2 \times 10^3$ m ³ /a Pedreira de Granito Xingó, Poço Redondo (SE)/ 1×10^3 m ³ /a Pedreira de Granito Black White, Jeremoabo (BA)/ $1,2 \times 10^3$ m ³ /a	mármore/ céu aberto mármore/ céu aberto granito xingó/ céu aberto granito “black white”	Flama Fábrica de Laminados e Mármore, Aracajú (SE)/ 150×10^3 m ² /a	corte de blocos		
FLORESTA DE GAUÍRA	Rio Paraná, Guaíra (PR) Mundo Novo (MS) Rio Paraná, (SP)	areia e seixo				

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
GEO-CRIPTÔNIA	Gilberto Sivestre, Caxias do Sul (RS)	quartzo, ametista, citrino e falso topázio				
GRAMINAS	Pedra Branca, Caldas (MG)/ 400 m ³ /m	blocos de granito			cutel	expansão: Caldas-Gran, Caldas (MG)
GRANISUL	Ouro Bahia, Guaratinga/ 120 m ³ /m	blocos de granito				
GRANITOS DO NE	Vermelho Ventura, Venturosa (PE)/ 300 m ³ /m Ouro Branco, lagoas (AL)/ 200 m ³ /m Caramelo Bahia, Paulo Afonso (BA)/ 200 m ³ /m Marrom Sta. Terezinha, Paulo Afonso (BA)/ 200 m ³ /m Havana, Maceió (AL)/ 300 m ³ /m	granito vermelho granito granito granito granito	Granitos do Nordeste, Maceió/ 144×10 ³ m ² /a	granito		
GUAPEDRAS	Faz. Água Limpa, Guapé (MG)/ 15×10 ³ m ² /m	quartzito				
IBAR	Faz. Campo de Dentro, Brumado (BA)/ 80×10 ³ t/a	magnesita/ céu aberto	idem/ 25×10 ³ t/a magnesita cáustica e 20×10 ³ t/a de massa refratária		BM, calcinação e sinterização	projeto de expansão: Fábrica de Massa Refratária, Brumado (BA)
INCAPEL	Incapel, Cachoeira do Sul (RS)/ 5×10 ⁶ t	rocha calcária/ céu aberto	idem/ 2×10 ³ t/d	calcário agrícola e filler calcário	M	
ITACOMIL	Bananeira, Itambé(BA)/ 1×10 ³ t/m	feldspato, albita, quartzito/ céu aberto	Itacomil, Goval (MG)/ 800 t/m	feldspato	M	

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
ITAGRAMAR	Jacobina, Mirangaba (BA)/ 20 t/m Faz. Almeida, Mirangaba (BA)/ 30 m ³ /m Faz. Piedade de Dentro, Boquira (BA)/ 12 t/m Faz. Rosa Sol, Pindobaçu (BA)/ 10 t/m	meta-arenito em lages mármore bege travertino quartzito azul quartzito verde				
ITAIPU	Itaipu, Barra do Bugres	calcário/ céu aberto	idem/ 300×10 ³ t/a	calcário e pedra britada	B, Rb, PM	
ITATINGA	Pedreira da Vertente, Castro (PR)/ 300×10 ³ t/a	calcário dolomítico	idem/ 120 t/h	calcário dolomítico		
KLOTZ	Pedreira Klotz, Treze Trilhas (SC)/ 7×10 ³ m ³ /a	basalto/ céu aberto	idem/ 7×10 ³ m ³ /a	pedra britada	B	
BABONIT	Lagoa dos Ribas, Castro (PR)/ 2×10 ³ t/m (talco) e 1×10 ³ t/m (talco dolomítico) Paiol Queimado, Castro (PR)/ 1×10 ³ t/m (talco) e 1×10 ³ t/m (talco dolomítico) Ferreiras, Castro (PR)/ 2×10 ³ t/m (talco) e 500 t/m (talco dolomítico) Lagoa Bonita, Castro (PR)/ 500 t/m (talco dolomítico) Frias, Ribeirão Branco (SP)/ 3×10 ³ t/m	talco cerâmico e dolomítico/ céu aberto talco cerâmico e dolomítico/ céu aberto talco cerâmico e dolomítico/ céu aberto dolomito/ céu aberto talco cerâmico/ céu aberto	Castro/ 5×10 ³ t/a (talco); 30×10 ³ t/a (dolomito); 4×10 ³ t/a (talco)	talco, dolomito e barita	M	

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
LAGOA SECA	Acaba Mundo, Belo Horizonte (BH)/ 60×10 ³ t/m	dolomito/ céu aberto				
LAMIL	Lamil, Pará de Mias (MG)/ 5×10 ³ t/m	agalmatolito/ céu aberto	idem/ 7×10 ³ t/m	agalmatolito	BM	
LOPES	Jundiapéba, Mogi das Cruzes (SP) Irohy, Biritiba Mirim (SP) Mina do Carmo, Biritiba Mirim (SP) Paraitinga, Salesópolis (SP) Jundiáí, Mogi das Cruzes (SP)	argila refratária e plástica; argila tipo azulada; areia e cascalho/ céu aberto argila refratária e plástica/ céu aberto argila refratária e plástica/ céu aberto argila refratária e plástica/ céu aberto argila refratária e plástica/ céu aberto	idem/ 300t/m	argilas moídas e beneficiadas	secagem	
LUFRA	Caieiras, Nova Campinas (SP)/ 10×10 ³ t/m	calcário dolomítico	Lufra, Itapeva (SP)25 t/h	calcário dolomítico e cal		
MARGIL	Rio Molha, Urussanga (SC)/ 1,5×10 ³ t/m Shikluski, Içara (SC)/ 3×10 ³ t/m Linha MDB, Meleiro (SC)/ 2,5×10 ³ t/m Timbé, Timbé do Sul (SC)/ 2,5×10 ³ t/m São Pedro, Urussanga (SC)/ 1×10 ³ t/m	caulim/ céu aberto argila/ céu aberto argilito/ céu aberto argila/ céu aberto argila/ céu aberto				
(continua)						

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
MARGIL (continuação)	Rio Salto, Urussanga (SC)/ 1,2×10 ³ t/m	argila/ céu aberto				
MEGAÓ	Megaó, Goiana(PE)/ 74×10 ³ t/m	calcário/ céu aberto	idem/ 200 t/d	cal calcário	BM, calcinação e hidratação	
MINEL	Argila Rio Grando do Sul, Pantano grande (RS)/ 5×10 ³ t/m Caulim, Rio Grande do Sul, Pantano Grande / 1×10 ³ t/m Argila Capivaras Baixo, Lauro Müller (SC)/ 2×10 ³ t/m Argilito Sartor, Cocal do Sul (SC)/ 2×10 ³ t/m Quartzo Rio Comprudente, Cocal do Sul (SC)/ 300 t/m Areias Capivaras Baixo, Lauro Müller (SC)/ 2×10 ³ t/m Argila São Bonifácio, Nova Veneza (SC)/ 2×10 ³ t/m	argila/ céu aberto caulim/ céu aberto argila/ céu aberto argilito/ céu aberto quartzo/ céu aberto arenito/ céu aberto siltito argila/ céu aberto				
MIPEL	Serra dos Macacos, Pará de Minas (MG)	agalmatolito				

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
ITAPEVA	Rosário I, Itapeva I (SP)/ 10×10 ³ t/m	filito/ céu aberto	Itapeva, Itapeva (SP)/ 6×10 ³ t/m	filito cerâmico, itapeo, calgeo	BM, secagem	
	Rosário II, Itapeva II (SP)/ 10×10 ³ t/m	filito/ céu aberto				
	Rosário III, Itapeva (SP)/ 10×10 ³ t/m	filito/ céu aberto				
	Taquari, Itapeva (SP)2×10 ³ t/m	filito/ céu aberto				
MOCAL	Pedra Branca, Vargem Alta (ES)	carbonato de magnésio/ céu aberto	Mocal Soturno, Cachoeiro do Itapemirim (ES)/ 15×10 ³ t/m	carbonato de cálcio e magnésio	BM	
	Monte Cristo, Cachoeiro do Itapemirim (ES)					
	Alto Gironda, Gironda (ES)	carbonato de cálcio/ céu aberto				
	Santana, Vargem Alta (ES)	carbonato de cálcio e magnésio/ céu aberto				
	Santana, Vargem Alta (ES)/ 1,045×10 ⁶ t	carbonato de cálcio e magnésio/ céu aberto				
MONEGO	Caçapava, Caçapava do Sul (RS)/ 700×10 ³ t/a	calcário dolomítico/ céu aberto	idem/ 351×10 ³ t/a (calcário "B"); 9×10 ³ t/a (calcário "C"); 30×10 ³ t/a (calcário rebritado); 25×10 ³ t/a (cal)	calcário "B" e "C"; calcário rebritado e cal	BMP, classificação pneumática	
	Hulha, Hulha Negra (RS)/ 150×10 ³ t/a	calcário dolomítico/ céu aberto	idem/ 56×10 ³ t/a (calcário "B"); 11×10 ³ t/a (calcário rebritado)	calcário "B" e calcário rebritado	BMP, classificação pneumática	
	(continua) Hulha, Hulha Negra (RS)/ 180×10 ³ m ³ /a	brita comercial/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
MONEGO (continuação)	Vila Nova, Vila Nova do Sul (RS)/ 30×10 ³ t/a Vila Nova, Vila Nova do Sul (RS)/ 15×10 ³ m ³ /a	calcário calcítico/ céu aberto brita comercial/ céu aberto	idem/ 25×10 ³ t/a (calcário calcítico); 17×10 ³ m ³ /a (brita comercial)	calcário calcítico e brita comercial	BMP e classificação pneumática	
MONGAGUÁ	Monguagá (SP)/ 40×10 ³ m ³ /m	granito e gnaise/ céu aberto	B I, Mongaguá/ 25×10 ³ m ³ /m B II, Mongaguá/ 15×10 ³ m ³ /m	brita brita	BP BP	
MONTIVÍDIU	Calcário Rio Verde, Caiapônia (GO)	pó calcário				
MURILLO	Murillo Viana & Cia Ltda, Alto Paraná (PR)	basalto/ céu aberto	Pedreira Itaipú, Alto Paraná (PR)/ 7×10 ³ m ³ /m	brita	B	
MVI	Andaime, Pará de Minas (MG)/ 500 t/m Antimes-Retiro, Pitangui (MG)/ 2×10 ³ t/m	sílex quartzítico/ céu aberto dolomito e quartzito/ céu aberto	Usina de beneficiamento, Pará de Minas (MG)/ 400 t/m Unidade de M, Pará de Minas (MG)/ 2×10 ³ t/m	sílex quartzítico minérios não metálicos	C, tamboramento BMC	
OURO BRANCO			Ouro Branco, São Paulo (SP)/ 12×10 ³ t/a	silicatos	M	projeto de expansão: Ouro Branco, Araçariçuama
OXFORD (continua)	Floresta, São Bento do Sul (SC)/ 21×10 ³ t/a Turvo, campo Grande (SC)/ 16,5×10 ³ t/a Kowalski, Campo Alegre (SC)/ 2,5×10 ³ t/a	argila e caulim argila e caulim caulim	Unidade de beneficiamento de Campo Alegre/ 1,4×10 ³ t/m	caulim seco		

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
OXFORD (continuação)	Faz. Cavalheiro, Jaraguá do Sul (SC)/ $1,5 \times 10^3$ t/a Rio Azul, Rio Azul (PR)/ 26×10^3 t/a Trigolândia, Piên (PR)/ 1×10^3 t/a	caulim argila caulim				
PAVISAN	Mineradora Pavisán, Montes Claros (MG)/ 250 t/m	calcário calcítico/ céu aberto	idem/ 45×10^3 t/m	pedra britada e areia artificial		
POMBAL	Pombal, Barra Mansa (RJ)/ 44×10^3 m ³ /m	ganaisse/ céu aberto		pedra britada		
SANTA FÉ	Santa Fé, Tremembé (SP)/ $3,5 \times 10^3$ t/m	terra fuller	idem/ $2,25 \times 10^3$ t/m	terra fuller		
SOUZA FREIRE	Mineração Souza Freire, Barra Mansa (RJ)/ 4×10^3 m ³ /m Filial, Porto Real (RJ)/ $1,5 \times 10^3$ t/m	areia para construção civil/dragagem argila refratária/ céu aberto	idem/ 3×10^3 m ³ /m idem/ $1,5 \times 10^3$ t/m	areia para construção civil argila refratária		
TABATINGA (continua)	Fazendinha, Tijucas do Sul (PR)/ 480×10^3 t/a AD 44, Tijucas do Sul (PR)/ 120×10^3 t/a Lagoinha, Tijucas do Sul (PR)/ 180×10^3 t/a Quiriri, Garuva (SC)/ 140×10^3 t/a João Camargo, Tijucas do Sul (PR)/ 60×10^3 t/a	argila/ céu aberto argila/ céu aberto caulim/ céu aberto caulim/ céu aberto argila e caulim/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
TABATINGA (continuação)	AF 11, Tijucas do Sul (PR)/ 60×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Patruck, Tijucas do Sul (PR)/ 100×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Pirituba, Tijucas do Sul (PR)/ 30×10 ³ t/a	caulim/ céu aberto				
	Osso de Anta, São José dos Pinhais (PR)/ 150×10 ³ t/a	filito/ céu aberto				
	BR-227, São José dos Pinhais (PR)/ 130×10 ³ t/a	filito/ céu aberto				
	JM, Gaspar (SC)/ 240×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	RS, Itajaí (SC)/ 150×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Dr. Pedrinho, Dr. Pedrinho (SC)/ 30×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Gino, Canelinha (SC)/ 180×10 ³ t/a	argila/ céu aberto	Aurora, Canelinha (SC)	argilas e caulins para cerâmica, colorifício, ind. química, farmacêutica, veterinária e ração animal	secagem, M	projeto de expansão: usina de beneficiamento e preparação de massas, Canelinha (SC)
	Pereira, Canelinha (SC)/ 60×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
	Cecília, Major Gercino (SC)/ 120×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				
(continua)	Nério, Major Gercino (SC)/ 80×10 ³ t/a	argila/ céu aberto				

EMPRESA	MINA/ CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/ CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
TABATINGA (continuação)	Heriberto, Major Gercino (SC)/ 180×10 ³ t/a Petroski, Major Gercino (SC)/ 80×10 ³ t/a Dona Clara, Major Gercino (SC)/ 60×10 ³ t/a	argila/ céu aberto argila/ céu aberto argila/ céu aberto				
TECNOMIN			Morro Bonito, Jaguaruna (SC)/ 3×10 ³ t/m	feldspato	BM	projeto de expansão: Pindotiba, Orleães (SC)
VERMICULITA	Phoenix, Brumado (BA)/ 500 t/m	vermiculita/ céu aberto	Vermiculita, olhos D´Água (MG)/ 120 t/m	vermiculita expandida, argamassa e blocos		projeto de expansão: Vermiculita do Nordeste, Brumado (BA)

Anexo 3a

REGIÃO SUL

PARANÁ

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Saivá e Itaretama, Rio Branco do Sul (PR)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Rio Branco do Sul	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
15. MAGNESITA	Campina e Biscaia/ Ponta Grossa e Castro (PR)/ 12x10 ³ t/a	talco/ céu aberto				
51. BRITABRAS	Quatro Barras, Quatro Barras (PR)/ 125 m ³ /h	granito/ céu aberto em bancadas	idem/ 125 m ³ /h	brita	BP	
73. CIMENTO ITAMBÉ			Fábrica, Balsa Nova (PR)/ 1x10 ⁶ t/a	cimento		
82. COLORMINAS	Itaiacoca, Ponta Grossa (PR)/ 3,5x10 ³ t/m	talco/ céu aberto				Planaltina (GO) (mina implantação)

RIO GRANDE DO SUL

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Ibaré e Candiota, Pinheiro Machado (RS)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Gaúcho – Fábrica de Pinheiro Machado Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Esteio, Pinheiro Machado (RS)	cimento portland cimento portland	moagem de clínquer, via seca moagem de clínquer	

RIO GRANDE DO SUL (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
28. CIMPOR			Fábrica Candiota, Candiota (RS)/ 0,3×10 ⁶ t/a Fábrica Nova Santa Rita, Nova Santa Rita (RS)/ 2×10 ⁶ t/a	cimento cimento		
40. COPELMI	Mina do Recreio, Butiá (RS)/ 1,75×10 ⁶ t/a Mina do Faxinal, Butiá (RS)/ 0,98×10 ⁶ t/a Mina do Seival, Candiota (RS)/ 0,12×10 ⁶ t/a	carvão mineral/ céu aberto ("open cast") carvão mineral/ céu aberto (open cast) carvão mineral/ céu aberto (open cast)	Lavador da Mina do Recreio, Butiá (RS)/ 250 t/h	jigue Baum		
42. CRM	Mina de Candiota, Candiota (RS)/ 2,8×10 ⁶ t/a Mina do Leão, Minas do Leão (RS)/ 50×10 ³ t/a Mina Taquara, Minas do Leão (RS)/ 0,1×10 ⁶ t/a	carvão/ céu aberto em cortes contínuos carvão/ subterrâneo, câmaras e pilares carvão/ céu aberto em cortes contínuos	Usina de Britagem e Peneiramento, Candiota (RS)/ 130 t/h (*) Lavador Eng. Eurico Rômulo Machado, Minas do Leão (RS)/ 130 t/h (*)	carvão tipo CE 3300 carvão energético 4200 kcal/kg (CE 4200)	produção em três estágios até o diâmetro de 31,75 mm jigue Baum (carvão graúdo); ciclonagem meio denso (finos)	expansão da capacidade instalada prevista para 4,5×10 ⁶ t/a mina em implantação: Mina do Leão II, Minas dos Leão (RS)/ carvão/ 1,2×10 ⁶ t/a (*) capacidade de alimentação
75. SMARJA	30 áreas no leito do rio Jacuí, Triunfo, São Jerônimo, General Câmara, Butiá, Minas do Leão e Vale Verde (RS)/1,8×10 ⁶ t/a	areia para construção civil				

RIO GRANDE DO SUL (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
91. BARCELLOS	Mangueirão, Caçapava do Sul (RS)	pedra calcária/ céu aberto		calcário agrícola, cal construção e argamassa	calcinação e M	
	Mato grande, Caçapava do Sul (RS)	pedra calcária/ céu aberto				
	Cortiçeira, Caçapava do Sul (RS)	calcário/ céu aberto				
94. PALERMO	Cerro Manoel Prates, Cachoeira do Sul (RS)/ 20x10 ³ t/m	carvão mineral/ céu aberto	idem/ 10x10 ³ t/m	carvão energético	separação densitária, jigagem	
SANTA CATARINA						
7. VOTORANTIM			Cia. de Cimento Portland Rio Branco – Fábrica de Itajaí, Itajaí (SC)	cimento portland	moagem de clínquer	
38. METROPOLITANA	Esperança, Treviso (SC)/ 3x10 ⁶ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares	idem/ 650 t/h ^(*)	carvão energético 4500 kcal/kg	B, separação em meio denso (jigue), tratamento de finos (ciclones e espirais)	(*) capacidade de alimentação
	Fontanella, Treviso (SC)/ 2,4x10 ⁶ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares				

(continua)

SANTA CATARINA (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
43. RIO DESERTO	Mina do Trevo, Siderópolis (SC)/ $1,4 \times 10^6$ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares, sem desmonte dos pilares	Usina do Trevo, Siderópolis (SC)/ 420×10^3 t/a (CE 4500) e 28×10^3 t/a (CE 4500 finos)	carvão energético e finos metalúrgicos	jigue Baum, circuito de finos com peneiras, mesas e ciclones, flotação	projeto de duplicação da capacidade de produção da usina, através de instalação de outra unidade
	Mina do Barro Branco, Lauro Muller (SC)/ $0,6 \times 10^6$ t/a	carvão mineral/ câmaras e pilares, sem desmonte dos pilares	Usina do Barro Branco, Lauro Muller (SC)/ 17×10^3 t/a (CE 4100) e $2,2 \times 10^3$ t/a (CE 4500 finos)	carvão energético e finos metalúrgicos	jigue Baum, circuito de finos com espirais, ciclones e peneiras	
46. CRICIÚMA (continua)	Unidade Mineral II – Verdinho, Forquilha (SC)/ 150×10^3 t/m	carvão energético, finos/ subterrâneo, câmaras e pilares, semi-mecanizado	Usina de Beneficiamento Verdinho, Forquilha (SC)/ $3,84 \times 10^3$ t/dia	carvão energético 5200 e 4500, finos vapor e finos metalúrgico	B, C (jigues Kopex), mesas concentradoras, espirais, ciclones, flotação	minas planejadas: 1) Unidade Mineral III – Rio Queimado, Lauro Muller (SC)/ carvão CE 4500/ 80×10^3 t/m 2) Unidade Mineira IV – Setor Norte, Volta Redonda – Treviso (SC)/ carvão CE 4500/ 80×10^3 t/m usina planejada: Usina de Beneficiamento Volta Redonda, Treviso (SC)/ carvão energético 4500

SANTA CATARINA (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
71. BELLUNO (continuação)	Meta Encosta Florita, Siderópolis (SC)/ 30x10 ³ t/m	carvão/ céu aberto				projeto Coque, Siderópolis (SC)
76. COOPERMINAS	Mina 3, Criciúma (SC)/ 240x10 ³ t/a	carvão mineral/ subterrânea	idem/ 230x10 ³ t/a	carvão pré-lavado	jigagem	
82. COLORMINAS	<p>Linha Cabral, Criciúma (SC)/1x10³ t/m</p> <p>Linha três, Ribeirões Içara (SC)/ 2x10³ t/m</p> <p>Rio Maior, Urussanga (SC)/ 2x10³ t/m</p> <p>Campinas, Bocaina do Sul (SC)/ 8x10³ t/m</p> <p>Morro Cortado, Meleiro (SC)/ 8x10³ t/m</p> <p>Boa Vista, Alfredo Wagner (SC)/ 200 t/m</p> <p>Rancho Queimado (SC)/ 4x10³ t</p> <p>Boa Vistinha, Turvo (SC)/ 1x10³ t/m</p>	<p>argila/ céu aberto</p> <p>argila/ céu aberto</p> <p>argila/ céu aberto</p> <p>argilito/ céu aberto</p> <p>argilito/ céu aberto</p> <p>argila/ céu aberto</p> <p>argila/ céu aberto</p> <p>argilito/ céu aberto</p>	<p>Forquilha (SC)/ 400 t/m</p>	<p>argila especial</p>	<p>secagem e M</p>	
84. CASTELO BRANCO	Mina 3, Criciúma (SC)/ 45x10 ³ t/m	carvão/ subterrânea	<p>Usina Rio Maina, Criciúma (SC)/ 60 t/h</p>	<p>carvão CE-4500</p> <p>carvão CE-4500</p>	<p>separação densitária</p> <p>separação densitária por jigsaw</p>	<p>mina planejada: Formosa, Lauro Müller (SC)</p>

SANTA CATARINA (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
85. NEMER			Condurú, Cachoeiro Itapemirim (SC)/ 26x10 ³ m ² /m	chapas de granito e mármore, brutas e polidas, ladrilhos		

Anexo 3b						
<i>REGIÃO SUDESTE</i>						
<i>ESPÍRITO SANTO</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
22. CBE	Cachoeiro, Cachoeiro (ES)/ 1,5×10 ⁶ t/a	calcário	Itabira (ES)/ 850×10 ³ t/a			
23. QUIMBARRA	Jazida de Cachoeiro de Itapemirim, Itaóca (ES)/ 3×10 ³ t/m	calcita e dolomita/ céu aberto	Quimbarra – Unidade Inacarb, Cachoeiro de Itapemirim (ES)/ 15×10 ³ t/m	carbonato de cálcio natural (NCC)	MC ^(*)	(*) C = classificação
26. HOLDERCIM			Fábrica de Serra, Serra (ES)	cimento	M ^(*)	(*) M = moagem
58. MARBRASA	Itagraúna, Colatina (ES)/ 8.400 m ³ Itaguandu, Baixo Guandu (ES)/ 10.000 m ³ Itamigos, Afonso Cláudio (ES)/ 1.500 m ³ Itasul, Mimoso do Sul (ES)/ 3.600 m ³ Sambra, Cachoeiro do Itapemirim (ES)/ 6.000 m ³ Creme Marfim, Rio Bananal (ES)/ 450 m ³ Branco Desirée, São Domingos do Norte (ES)/ 400 m ³	granito preto São Gabriel/ céu aberto granito verde Labrador/ céu aberto granito Juparanã Rose e Acqua Verde/ céu aberto granito cinza Santa Rosa/ céu aberto mármore branco/ céu aberto granito granito				Marbrasa, aeroporto Cachoeiro de Itapemirim (ES)

	Verde Butterfly, Vila Pavão (ES)/ 450 m ³	granito				
<i>ESPÍRITO SANTO (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
65. IMERYS BRASIL	Ocre, Cachoeiro do Itapemirim (ES) Espírito Santo, Cachoeiro do Itapemirim (ES)					
85. NEMER	Corumbá, Castelo (ES)/ 350 m ³ /m Santa Rita, Ecoporanga (ES)/ 900 m ³ /m Pavão, Vila Pavão (ES)/ 200 m ³ /m Gironda, Cachoeiro Itapemirim (ES)/ 500 m ³ /m	granito cinza Corumbá Granito Santa Cecília granito branco MG-6 mármore branco esmeralda	Indústria NVG, Nova Venécia (ES)/ 6,5x10 ³ m ² /m	chapas de granito bruto		
90. BRAMINEX	Santa Angélica, Alegre (ES)/ 600 m ³ /m Bela Aurora, Alegre (ES)/ 450 m ³ /m Serra da Pedra, Alegre (ES)/ 500 m ³ /m Corumbá, Castelo (ES)/ 500 m ³ /m Mutum km 4, Baixo Guandú (ES)/ 600 m ³ /m	granito preto/ céu aberto granito preto/ céu aberto granito rosa e amarelo/ céu aberto granito cinza/ céu aberto granito cinza/ céu aberto				

(continua)	Alto Jucú, Afonso Cláudio (ES)/ 500 m ³ /m	granito marfim/ céu aberto				
------------	---	----------------------------	--	--	--	--

ESPÍRITO SANTO (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
90. BRAMINEX (continuação)	Itaoca, Cachoeiro do Itapemirim (ES)/ 600 m ³ /m Alto Moledo, Cachoeiro do Itapemirim (ES)/ 30x10 ³ t/m	mármore/ céu aberto calcário calcítico dolomítico/ céu aberto	Matriz/ 30x10 ³ m ² Duas Barras/ 70x10 ³ m ² Duas Barras moagem/ 5x10 ³ t/m Moagem Itaoca/ 30x10 ³ t/m	granito em chapas granito em chapas e recortados pó micronizado calcário siderúrgico	M B ^(*) M	^(*) B = britagem
97. MOCAL	Pedra branca, Vargem Alta (ES)/ 1,3x10 ⁶ t/a Monte Cristo, Cachoeiro Itapemirim (ES)/ 870x10 ³ t/a Alta Gironda, Cachoeiro Itapemirim (ES)/ 1,48x10 ⁶ t/a Vargem Alta (ES)/ 1,44x10 ⁶ t/a Santana, Vargem Alta (ES)	carbonato de manganês/ céu aberto carbonato de cálcio/ céu aberto carbonato de cálcio/ céu aberto carbonato de cálcio e manganês/ céu aberto carbonato de cálcio e manganês/ céu aberto	Mocal-Soturno, Cachoeiro Itapemirim (ES)/ 8x10 ³ t/m Mocal-Vargem Alta, Vargem Alta (ES)/ 7x10 ³ t/m	carbonato de cálcio e manganês carbonato de magnésio	BM BM	

MINAS GERAIS						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
1. CVRD	Cauê, Itabira (MG)/ 20×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 20×10 ⁶ t/a	Gr ^(*) , SF, PF	BP ^(*) , jigüe, SM ^(*) (SF), flotação convencional (PF)	^(*) Gr = granulado ^(*) P = peneiramento ^(*) SM = separação magnética ^(*) SF = sinter feed ^(*) PF = pellet feed ampliação da vida útil de 2005 para 2013 ampliações previstas: 6×10 ⁶ t/a e 12×10 ⁶ t/a
	Conceição, Itabira (MG)/ 19,5×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava, correias transportadoras integradas	idem/ 19,5×10 ⁶ t/a	SF ^(*) , PF ^(*)	BP, jigüe, SM (SF), flotação em coluna (PF)	
	Timbopeba, Mariana (MG)/ 6,1×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 8,0×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BP, moagem (PF), flotação em coluna	
	Capanema, Itabirito (MG)/ 3,8×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 2×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BPC (Gr e SF), flotação convencional (PF)	
	Brucutu, São Gonçalo do Rio Baixo (MG)/ 0,6×10 ⁶ t/a	itabirito/ céu aberto				
	Gongo Soco, Barão de Cocais (MG)/ 7,2×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto em flanco	idem/ 7,2×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BP (Gr e SF), classificação e filtragem (PF)	
	Fazendão, Catas Altas (MG)/ 1×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto em flanco	idem/ 1×10 ⁶ t/a	Gr, finos	BP	
	Alegria, Mariana (MG)/ 10,3×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em cava	idem/ 10,5×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF	BPC (Gr e SF), flotação convencional e em coluna (PF)	
	Morro Agudo, Rio Piracicaba (MG)/ 3,5×10 ⁶ t/a	itabirito/ céu aberto em flanco	idem/ 3,7×10 ⁶ t/a	SF, PF	BPC, jigüe e espiral (SF), espirais (PF)	
Córrego do Meio, Sabará (MG)/ 1,2×10 ⁶ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto em flanco	idem/ 1,2×10 ⁶ t/a	Gr, SF	BPC (Gr), jigüe, SM e espiral (SF)		

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
2. FERTECO	Mineração de Fábrica, Congonhas (MG)/ 13×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto	idem/ 4×10 ⁶ t/a (pellets)	concentrados, finos, bitolados, pelotas	usina de pelotização	
	Mineração Córrego do Feijão, Brumadinho (MG)/ 7×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto		concentrados, finos, bitolados		
3. SAMARCO	Alegria 9, Mariana (MG)/ 30×10 ⁶ t/a	itabirito/ céu aberto, caminhão-TC ^(*)	Mina do Germano, Mariana (MG)/ 13,9×10 ⁶ t/a	concentrado	flotação convencional	(*) TC = transportadores de correia as duas unidades são ligadas por mineroduto de 396 km
			Usina de Ponta Ubu, Anchieta (MG)/ 12,2×10 ⁶ t/a	pelotas	pelotização	
4. MBR	Águas Claras, Nova Lima (MG)/ 2×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		programa de redução das atividades da mina usina em implantação: Vargem Grande, Nova Lima, 8-16×10 ⁶ t/a mina planejada: Capão Xavier, Nova Lima/ 1-8×10 ⁶ t/a
	Mutuca, Nova Lima (MG)/ 8×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Pico de Itabirito, Itabirito (MG)/ 12×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Tamanduá, Nova Lima (MG)/ 3×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		
	Capitão do Mato, Nova Lima (MG)/ 2×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto	idem	minério de ferro (hematita)		

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
6. CBMM	Barreiro, Araxá (MG)/ 1,5×10 ⁶ t/a	pirocloro/ céu aberto	Beneficiamento de Minério-Concentração/ 84×10 ³ t/a Lixiviação/ 84×10 ³ t/a Usina Metalúrgica para ferro-nióbio, 45×10 ³ t/a Usina de Óxido de Alta Pureza/ 2,4×10 ³ t/a Usina de Óxido de Nióbio Grau Ótico/ 150 t/a	concentrado concentrado lixiviado ferro-nióbio standard óxido de nióbio óxido de nióbio	M, SM, deslamagem, flotação lavagem em HCl, calcinação em forno rotativo (retirar Pb, P e S) redução aluminotérmica do concentrado de nióbio	
7. VOTORANTIM	São José da Lapa, Vespasiano (MG) Limeira, Arcos (MG) Taboca, Itaú de Minas (MG)	calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	 Cia. de Cimento Portland Itaú	 cimento portland, cal p/ construção civil, calcário agrícola	 moagem de clínquer	
8. FOSFERTIL	Complexo de Mineração Tapira – CMT, Tapira (MG)/ 15,5×10 ⁶ t/a Unidade de Patos de Minas – UPM, Patos de Minas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a	rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em flanco rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em encosta	idem/ 1,56×10 ⁶ t/a idem/ 0,1×10 ⁶ t/a	concentrado fosfático fosfato natural parcialmente acidulado	BM, flotação convencional e em coluna, remoagem; em Uberaba, filtragem e secagem MC, flotação em coluna, secagem	usina em implantação: Concentrado Ultrafino, 90×10 ³ t/a unidade paralisada

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
10. BUNGE	Barreiro, Araxá (MG)/ 5×10 ⁶ t/a	fosfato/ céu aberto e meia encosta, com bancadas	Usina Péricles Nestor Locchi/ 0,88×10 ⁶ t/a	concentrado fosfático	BPMC, SM, deslamagem, flotação, remoagem, desaguamento, espessamento, filtragem	projeto de produção de ácido sulfúrico e fosfato bicálcico
11. CSN	Mineração Casa de Pedra, Congonhas (MG)/ 25×10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto em bancadas a meia encosta	idem/ 12,6×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF		
	Mineração Bocaina, Arcos (MG)/ 7,6×10 ⁶ t/a	calcário e dolomito/ céu aberto em bancadas a meia encosta	idem/ 4,1×10 ⁶ t/a	calcário e dolomito	calcinação	
12. CMM	Vazante, Vazante (MG)	minério silicatado de chumbo e zinco (calamina, willemita)/ subterrâneo	idem/ 0,24×10 ⁶ t/a	concentrado de silicatos de Zn	BM, flotação, filtragem, calcinação	expansão da capacidade de produção de cátodos de Zn para 0,16×10 ⁶ t/a
	Morro Agudo, Paracatu (MG)	minério sulfetado de chumbo e zinco (galena, blenda)/ subterrâneo	idem Usina Três Marias ^(*) , Três Marias (MG)/ 0,1×10 ⁶ t/a	conc. de Zn, conc. de Pb, pó de calcário lingotes de Zn SHG	BM, flotação convencional, filtragem eletrólise, fundição	

<i>MINAS GERAIS (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
15. MAGNESITA (continuação)	Vila Chiquita/ Silveirânia (MG)/ $6,6 \times 10^3$ t/a Córrego Vermelho, Grota da Lapa, Grota da Candinha, Barro Preto e Fazenda Tabatinga/ Itamarandiba, S. José do Jacuri e S. Sebastião do Maranhão (MG)/ $0,7 \times 10^3$ t/a Fazenda Santa Cruz/ Carai (MG)/ $0,2 \times 10^3$ t/a Morro do Ferro/ Passa Tempo (MG)/ $0,2 \times 10^3$ t/a	bauxita/ céu aberto cianita/ céu aberto caulim/ céu aberto magnesita/ céu aberto				
16. RPM	Morro do Ouro, Paracatu. (MG)/ 21×10^6 t/a	minério de ouro/ céu aberto, em flancos	idem/ $0,25 \times 10^6$ t/a	concentrado de ouro	BM, flotação (um estágio flash, dois Cleaners e um Scavenger)	
17. FORTALEZA	Mineração Serra da Fortaleza, Fortaleza de Minas (MG)/ $0,6 \times 10^6$ t/a	minério de níquel/ “Sublevel Open Stopping” (realces abertos) com pilares	idem/ $0,15 \times 10^6$ t/a	concentrado sulfetado de níquel	B, moagem SAG, P, flotação convencional, filtragem	
18. GRAFITE	Tejuco Preto, Itapecerica (MG)/ 10×10^3 t/m Mina da Paca, Pedra Azul (MG) Mina Califórnia, Salto da Divisa (MG)	minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes minério de grafita/ céu aberto em bancadas descendentes	Nacional de Grafite, Itapecerica (MG)/ 9×10^3 t/a Pedra Azul, Pedra Azul (MG)/ 36×10^3 t/a Salto da Divisa, Salto da Divisa (MG)/ 36×10^3 t/a	xisto grafitoso grafite grafite	M, flotação M, flotação M, flotação	

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
23. QUIMBARRA	<p>Doresópolis, Doresópolis (MG)/ 25×10³ t/m</p> <p>Jazida de Marimbondo, Ouro Branco (MG)/ 400 t/m (talco), 50 t/m (talco clorítico), 2500 t/m (serpentinito)</p>	<p>minério calcítico/ céu aberto em flanco</p> <p>talco, talco clorítico, serpentinito/ céu aberto em bancada</p>	<p>Quimbarra – Unidade de Arcos, Arcos (MG)/ 10×10³ t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Mira Serra, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 1×10³ t/m</p> <p>Quimbarra – Unidade Fábrica 3, Iguatama (MG)/ 1,35×10³ t/m</p>	<p>carbonato de cálcio precipitado (PCC) e blendas</p> <p>talco e esteatito</p> <p>cal</p>	<p>calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem</p> <p>seleção, MC</p> <p>calcinação</p>	<p>mina planejada:</p> <p>Mina de Bandeiras, Ouro Preto (MG)/ talco e esteatito/ 1×10³ t/m</p> <p>mina em implantação:</p> <p>Mina de Tabuleiro do Norte (CE)/ calcário calcítico/ 2×10³ t/m</p>
25. MORRO VELHO	<p>Mina Cuiabá, Sabará (MG)/ 0,63×10⁶ t/a</p> <p>Mina Velha, Nova Lima (MG)/ 0,17×10⁶ t/a</p> <p>Mina Espírito Santo, Nova Lima (MG)/ 58×10³ t/a</p>	<p>minério aurífero/ corte e aterro e “sublevel stoping”</p> <p>minério aurífero/ corte e enchimento hidráulico</p> <p>minério aurífero/ céu aberto em bancadas</p>	<p>Usina Queiroz, Nova Lima (MG)/ 6,8×10³ kg/a (ouro)</p>	<p>ouro, prata e ácido sulfúrico</p>	<p>M, CG^(*), flotação, espessamento, filtração, pirometalurgia</p> <p>M, CG, espessamento, pirometalurgia</p> <p>M, CG, espessamento, pirometalurgia</p>	<p>(*) CG = concentração gravimétrica</p>

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
26. HOLDERCIM			Fábrica de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo (MG) Fábrica de Barroso, Barroso (MG)	cimento cimento		
29. CBA	Brígidas, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo do Serrote, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo do Cipó, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo dos Carneiros, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Campo da Cruz, Poços de Caldas (MG)/ 0,3×10 ⁶ t/a Fazenda Bôa Esperança, Itamarati de Minas (MG)/ 0,5×10 ⁶ t/a Serra dos Menezes, Descoberto (MG)/ 0,5×10 ⁶ t/a	bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita compacta em matriz argilosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita compacta em matriz argilosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos	Estação Bauxita, Poços de Caldas (MG)/ 1,2×10 ⁶ t/a Estação Bauxita, Poços de Caldas (MG)/ 0,1×10 ⁶ t/a São Lourenço, Itamarati de Minas (MG)/ 0,72×10 ⁶ t/a	minério britado a menos 2” bauxita britada e lavada bauxita britada e lavada	britador de martelos B, lavagem em scruber rotativo B, lavagem em scruber rotativo, PRb ^(*) , relavagem em tambor rotativo, P, CG, SM	minas planejadas: 1) Fazenda Picada, Poços de Caldas (MG)/ bauxita porosa)/ 0,2×10 ⁶ t/a 2) Conjunto Taquari, Caldas (MG)/ bauxita porosa)/ 0,2×10 ⁶ t/a (*) Rb = rebritagem

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
32. CAMARGO CORRÊA	Manoel Carlos, Pedro Leopoldo (MG)/ 0,9×10 ⁶ t/a (calcário) e 0,07×10 ⁶ t/a (argila)	calcário e argila/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo (MG)/ 1,8×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII, CPIII, CPV		usina em implantação: Camargo Corrêa Cimentos S.A., Ijaci (MG)/ cimento/ 2×10 ⁶ t/a
	Inhaúma, Inhaúma (MG)/ 60×10 ³ t/a	quartzito/ céu aberto	Fábrica de Santana do Paraíso, Santana do Paraíso (MG)/ 0,45×10 ⁶ t/a (cimento)	CPIII		
33. LAFARGE	Matosinhos, Matosinhos (MG)	calcário e argila	Matosinhos, Matosinhos (MG)/ 3×10 ³ t/dia	cimento	M, fornos via seca e via úmida	
	Arcos, Arcos (MG)	dolomito e argila	Arcos Cidade, Arcos (MG)/ 0,15×10 ⁶ t/a	cimento	via seca	
	Uberaba, Uberaba (MG)	calcário e argila	Arcos Jazida, Arcos (MG)/ 0,2×10 ⁶ t/a Uberaba, Uberaba (MG)/ 500 t/dia	cimento cimento	via seca via seca	
35. SÃO BENTO	São Bento, Santa Bárbara (MG)/ 45×10 ³ t/m	minério sulfetado contendo ouro/ corte e aterro com subníveis paralelos e perfuração longa	Usina São Bento, Santa Bárbara (MG)/ 9,6×10 ³ t de concentrado e 10.50 onças de ouro	minério sulfetado	M, flotação, oxidação sob pressão, oxidação biológica, neutralização, CIL, fundição	mina planejada: Santa Quitéria, Santa Bárbara (MG)/ minério oxidado com ouro/ 10×10 ³ t/m

<i>MINAS GERAIS (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
37. ITAMINAS	Engenho Seco, Sarzedo (MG)/ $6,5 \times 10^6$ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto	idem/ $6,5 \times 10^6$ t/a	sinter, hematita	BP, lavagem	
	Fernandinho, Itabirito (MG)/ $2,4 \times 10^6$ t/a	hematita + itabirito/ céu aberto	idem/ $3,5 \times 10^6$ t/a	sinter, hematita	BP, lavagem	
	Itacolomy, Congonhas (MG)/ 2×10^6 t/a	hematita + itabirito/ céu aberto	idem/ $2,4 \times 10^6$ t/a	sinter, hematita	BP, lavagem	
44. V&MM	Mina Pau Branco, Brumadinho (MG)/ $3,7 \times 10^6$ t/a	minério de ferro/ céu aberto em bancadas	idem/ $2,12 \times 10^6$ t/a (hematita); $1,4 \times 10^6$ t/a (goethita)	hematita, goethita	B, classificação a úmido	usina planejada: Mina Pau Branco/ itabirito/ 2×10^6 t/a
45. SERRA GERAL	Mina de Capanema, Itabirito (MG)/ $10,5 \times 10^6$ t/a	minério de ferro/ céu aberto				
54. RIO VERDE	Mina Norte, Nova Lima (MG)/ 1×10^6 t/a	minério de ferro/ céu aberto		SF, minério de ferro bitolado		
	Mina Sul, Nova Lima (MG)/ 500×10^3 t/a	minério de ferro/ céu aberto		SF, minério de ferro bitolado		
	Mina Técnica, Nova Lima (MG)/ 1×10^6 t/a	minério de ferro/ céu aberto		SF, minério de ferro bitolado		
56. EIMCAL	Taquaril, Rod. MG 424 (MG)/ 3×10^6 t/a	calcário calcítico	idem/ 61×10^3 t/a	cal virgem e hidratada	BCM (via seca)	
	Pedra Bonita, Rod. MG 424 (MG)/ $2,5 \times 10^6$ t/a	calcário calcítico				projeto implantação: Calcinação forno 02, Prudente de Moraes (MG)

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
60. CIMENTO TUPI	Pedro Sino, Carandaí (MG)/ 1,5x10 ⁶ t/a Escrivânia, Prudente de Moraes (MG)/ 25x10 ³ t/a Segura, Carandaí (MG)/ 25x10 ³ t/a	calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	idem/ 650 t/h	calcário britado	BP	
62. SOEICOM	Mina da Lapa Vermelha, Lagoa Santa (MG)/ 1,8x10 ⁶ t/a	calcário e argila/ céu aberto	Fábrica de cimento Soeicom, Vespasiano (MG)/4,8x10 ³ t/d	cimento portland composto	BM	Moagem 4, Fábrica em Vespasiano, expansão
64. GERAL DE MINAS (continua)	Campo do Saco, Poços de Calda (MG)/ 46x10 ³ t/a Aterrado, Poços de Caldas (MG)/ 29x10 ³ t/a Santa Rosália, Poços de Caldas (MG)/ 6x10 ³ t/a Retiro Branco, Poços de Caldas (MG)/ 85x10 ³ t/a Teixeira, Poços de Caldas (MG)/ 32x10 ³ t/a Alto do Selado, Poços de Caldas (MG)/ 61x10 ³ t/a Córrego do Meio, Poços de Caldas (MG)/ 8x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto				

<i>MINAS GERAIS (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
64. GERAL DE MINAS (continuação)	Morro das Árvores II, Poços de Caldas (MG)/ 27x10 ³ t/a Morro das Árvores I, Poços de Caldas (MG)/ 167x10 ³ t/a Picada, Poços de Caldas (MG)/ 3x10 ³ t/a Morro das Árvores III, Poços de Caldas (MG)/ 217x10 ³ t/a Retiro Branco II, Poços de Caldas (MG)/ 95x10 ³ t/a Morro das Árvores IV, Poços de Caldas (MG)/ 6x10 ³ t/a Campo do Leiteiro I, II, III, Poços de Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a Cabeça de Boi, Poços de Caldas (MG)/ 7x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto				
68. LAPA VERMELHA	Faz. Lapa Vermelha, Pedro Leopoldo (MG)/ 285x10 ⁶ t	calcário calcítico/ céu aberto	Maerz I e II, Pedro Leopoldo (MG)/ 250 t/d	cal virgem	calcinação	projeto implantação: Maerz III, Pedro Leopoldo (MG)

MINAS GERAIS (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
69. CURIMBABA	Mato Queimado, Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a	bauxita e argila refratária/ céu aberto				
	Gebara, Poços de Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Campo do Meio, Poços de Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Duas Porteiras, Poços de Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
	Chapadão, Poços de Caldas (MG)/ 50x10 ³ t/a	bauxita e argila refratária/ céu aberto				
	Quirinos, Poços de Caldas (MG)/ 30x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto				
			Campo do meio – ROT II, Poços de Caldas (MG)/ 80x10 ³ t/a	bauxita sinterizada	calcinação em fornos rotativos	
			Campo do meio – ROT I, Poços de Caldas (MG)/ 25x10 ³ t/a	chamote	calcinação em fornos rotativos e M	
			Campo do meio – ROT III, IV e V, Poços de Caldas (MG)/ 30x10 ³ t/a	bauxita pelotizada (sinter ball)	calcinação e pelotização	
			Campo do meio – ROT V, Poços de Caldas (MG)/ 30x10 ³ t/a	argila pelotizada (lite ball)	calcinação e pelotização	
			Usina Ponte Preta, Poços de Caldas (MG)/ 6x10 ³ t/a	bauxita sinterizada	calcinação em fornos rotativo e M	

<i>MINAS GERAIS (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
70. ALCAN	Faz. Do Lopes, Caeté (MG)/ 2x10 ³ t/a Maquiné, Caeté (MG)/ 39x10 ³ t/a Vigário da Vara, Santa Bárbara (MG)/ 306x10 ³ t/a Monjolo, Mariana (MG)/ 73x10 ³ t/a Palmira e Boa Vista, Cataguases (MG)/ 31x10 ³ t/a	bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto bauxita/ céu aberto				Mina Galo, Carangola/MG e Gandarela, Rio Acima/MG (planejadas e implantação)
72. VILA NOVA	Mina Vila Nova, Vila Nova/ 200x10 ³ t/a	cromita/ céu aberto	idem/50 t/h	concentrado de cromita	BPM, ciclone e concentração por espirais	Mina do Breu, Rio Preto (planejada)
80. ECL	Vermelho Novo, Vermelho Novo (MG)/ 400x10 ³ t/a	caulim/ céu aberto	idem/ 4,5x10 ³ t/m	caulim	C	Cangalha, Rio Branco/MG (mina planejada) Vermelho Novo/MG: aproveitamento minerais industriais e rejeitos (projetos em expansão)
82. COLORMINAS	Sete Lagoas (MG)/ 1x10 ³ t/m Cachoeira da Prata (MG)/ 1x10 ³ t/m	argila/ céu aberto areia feldspática/ céu aberto				
83. CBL	Mina de Cachoeira, Araçuaí (MG)/ 12x10 ³ t/m	espodumênio		espodumênio	meio denso	

<i>MINAS GERAIS (continuação)</i>						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
87. ADUBOS TREVO	Lagamar, Lagamar (MG)/ 500x10 ³ t/a	rocha fosfática/ céu aberto	idem/ 50 t/h	rocha fosfática	B e secagem	
93. SMM	Morro da Mina, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 180x10 ³ t/a Pequerí, Conselheiro Lafaiete (MG)/ 35x10 ³ t/a Penedo, Ritápolis (MG)/ 1x10 ³ t/a Cachoeira, Ritápolis (MG)/ 36x10 ³ t/a Ponte Alta, Itutinga (MG)/ 42x10 ³ t/a	minério de manganês/ céu aberto minério de manganês/ céu aberto minério de manganês/ céu aberto areia quartzosa/ céu aberto areia quartzosa/ céu aberto				
95. ICAL	Mina da Lapa, Banca, São José da Lapa (MG)/ 3x10 ⁶ t/a	calcário/ céu aberto	idem/ 600 t/h	calcário britado	BP	
96. RIO POMBA	Lavra Mirai, Mirai (MG)/ 38x10 ³ t/m	bauxita ferrosa/ céu aberto bauxita branca/ céu aberto	idem/ 35 t/h Lavra Mercês, Mercês (MG)/ 7 t/h	bauxita ferrosa bauxita branca	lavagem e deslamagem lavagem e deslamagem	

RIO DE JANEIRO						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Vira-Saia e Bela Vista, Euclidelândia-Cantagalo (RJ)	calcário e argila/ céu aberto	S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Rio Negro	cimento portland	moagem de clínquer	
			S.A.Indústrias Votorantim – Moagem de Volta Redonda, Volta Redonda (RJ)	cimento portland	moagem de clínquer	
23. QUIMBARRA			Quimbarra – Unidade de Barra do Piraí, Barra do Piraí (RJ)/ 2×10^3 t/m	carbonato de cálcio precipitado (PCC)	calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem	
			Quimbarra – Unidade Satélite Schweitzer Mauduit, Santanésia (RJ)/ $1,4 \times 10^3$ t/m	carbonato de cálcio precipitado (PCC)	hidratação, purificação, carbonatação	
			Quimbarra – Unidade Minerosul, Barra do Piraí (RJ)/ 1×10^3 t/m	carbonato de cálcio natural (NCC)	seleção, M, micronização, C	
26. HOLDERCIM			Fábrica de Cantagalo, Cantagalo (RJ)	cimento	M	
			Fábrica de Italva, Italva (RJ)	cimento		
33. LAFARGE	Cantagalo, Cantagalo (RJ)	calcário e argila	Cantagalo, Cantagalo (RJ)/ 3×10^3 t/dia	cimento	via seca	
41. ÁLCALIS			Refinaria de Sal, Arraial do Cabo (RJ)	sal	refinaria	
			Moagem de Sal, Arraial do Cabo (RJ)	sal	M	

RIO DE JANEIRO (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
51. BRITABRAS	Inhaúma, Inhaúma (RJ)/ 250 m ³ /h	Granito/céu aberto em bancadas	idem/ 250 m ³ /h	brita	BP	
53. ANHANGÜERA	Inhaúma, Inhaúma (RJ) São Gonçalo, São Gonçalo (RJ)			pedra britada pedra britada		
SÃO PAULO						
7. VOTORANTIM	Lavrinhas, Itapeva (SP) Pastinho, Votorantim (SP) Baltar, Votorantim (SP) Mina 1, Salto de Pirapora (SP) Araçariguama, Araçariguama (SP)	dolomito/ céu aberto calcário/ céu aberto calcário/ subterrâneo (<i>sublevel stoping</i>) calcário/ céu aberto calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Votoran – Unidade I S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Cimento Votoran – Unidade II S.A.Indústrias Votorantim – Fábrica de Itapevi S.A.Indústrias Votorantim – Moagem Jaguaré, São Paulo (SP) S.A.Indústrias Votorantim – Moagem de Cubatão, Cubatão (SP)	cal p/ construção civil e calcário agrícola cimento portland cimento portland agregados cimento portland cimento portland	moagem de clínquer moagem de clínquer, via seca moagem de clínquer, via seca BC moagem de clínquer moagem de clínquer	

SÃO PAULO (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
9. NÍQUEL TOCANTINS			Cia. Níquel Tocantins, São Miguel Paulista (SP)/ $17,5 \times 10^3$ t/a (NE) e $0,74 \times 10^3$ t/a (CE)	níquel eletrolítico (NE) e cobalto eletrolítico (CE)	lixiviação do carbonato de níquel, purificação, extração por solvente, eletrólise	
10. BUNGE	Mina de Apatita, Cajati (SP)/ $4,8 \times 10^6$ t/a	carbonatito apatítico/ céu aberto em bancadas	Usina 320/ $0,5 \times 10^6$ t/a	concentrado apatítico	BMC, SM, flotação convencional e em colunas	projeto de expansão de capacidade de ácido fosfórico e fosfato bicálcico
15. MAGNESITA	Itapeva/ Itapeva (SP)/ 90×10^3 t/a	filito e leucofilito/ céu aberto				
23. QUIMBARRA			Quimbarra – Unidade Satélite Ripasa, Limeira (SP)/ 7×10^3 t/m Quimbarra – Unidade Suzano Carbonato de Cálcio, Suzano (SP)/ $1,5 \times 10^3$ t/m	carbonato de cálcio precipitado (PCC) carbonato de cálcio precipitado (PCC)	hidratação, purificação, carbonatação calcinação, hidratação, purificação, carbonatação, secagem	
26. HOLDERCIM			Fábrica de Sorocaba, Sorocaba (SP)	cimento	M	
28. CIMPOR			Fábrica Cajati, Cajati (SP)/ $0,99 \times 10^6$ t/a	cimento		
29. CBA	Brígidas, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ $0,3 \times 10^6$ t/a Campo do Serrote, Águas da Prata (SP) e Poços de Caldas (MG)/ $0,3 \times 10^6$ t/a	bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos bauxita nodular e porosa/ céu aberto em bancadas, sem explosivos				

SÃO PAULO (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
32. CAMARGO CORRÊA	Pirizal, Apiaí (SP)/ 0,3×10 ⁶ t/a Serrinha, Apiaí (SP)/ 1,7×10 ⁶ t/a Vieira, Apiaí (SP)/ 0,3×10 ⁶ t/a	argila/ céu aberto em bancadas calcário/ céu aberto em bancadas argila/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Apiaí, Apiaí (SP)/ 1,33×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII, CPV		
33. LAFARGE	Itapeva, Itapeva (SP)	calcário e argila				
36. EMBU	Pedreira Embu, Embu (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m Pedreira Itapeti, Mogi das Cruzes (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m Pedreira Juruçu, São Paulo (SP)/ 100×10 ³ m ³ /m	granito/ céu aberto em bancadas granito/ céu aberto em bancadas granito/ céu aberto			usina de preparação de areia artificial	
48. SERVENG	Barueri, Barueri (SP)/ 1,1×10 ⁶ m ³ /a Aparecida, Aparecida do Norte (SP)/ 0,5×10 ⁶ m ³ /a Jambeiro, Jambeiro (SP)/ 0,65×10 ⁶ m ³ /a	brita/ céu aberto granito/ céu aberto brita/ céu aberto	idem/ 250×10 ³ m ³ /a idem/ 150×10 ³ m ³ /a idem/ 180×10 ³ m ³ /a	brita brita brita	B (4 estágios) B (4 estágios) BP	
49. BASALTO	Monte Mor, Campinas (SP)/ 60×10 ³ t/m Caieiras, Caieiras (SP)/ 80×10 ³ t/m	basalto pedra britada granítica				

SÃO PAULO (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
50. CANTAREIRA	Unidade Mairiporã, Mairiporã (SP)/ 160×10 ³ t/m	granito/ céu aberto em meia encosta	idem/ 160×10 ³ t/m	brita	B (4 estágios), P, classificação final	
	Unidade Sorocaba, Sorocaba (SP)/ 56×10 ³ t/m	granito/ céu aberto em meia encosta	idem/ 56×10 ³ t/m	brita	B (3 estágios), P, classificação final	
51. BRITABRAS	Barueri, Barueri (SP)/ 300 m ³ /h	granito/ céu aberto em bancadas	idem/ 300 m ³ /h	brita	BP	
	Cajamar, Cajamar (SP)/ 120 m ³ /h	calcário/ céu aberto em bancadas	idem/ 120 m ³ /h	brita	BP	
	Bofete, Bofete (SP)/ 120 m ³ /h	areia/ dragagem		areia		
52. JUNDU	Sítio Jacaré, Descalvado (SP)	areia quartzosa/ céu aberto em bancadas	idem/ 280 t/h	areia quartzosa	lavagem, C e secagem	projetos implantação: Fazenda Fartura, Descalvado (SP)
53. ANHANGÜERA	Cajamar, Cajamar (SP)		Produção total da empresa 300×10 ³ m ³ /mês		brita	
	São Paulo, São Paulo (SP)				brita	
	Ribeirão Pires, Ribeirão Pires (SP)				brita	
65. IMERYS BRASIL	São Caetano, Mogi das Cruzes (SP)/ 300×10 ³ t/a	caulim bruto/ desmonte hidráulico				
	Bianchi, Mogi das Cruzes (SP)/ 300×10 ³ t/a	caulim bruto/ desmonte hidráulico	Varinhas, Mogi das Cruzes (SP)/ 13×10 ³ t/m	caulim carga	CP	
			Brás Cubas, Mogi das Cruzes (SP)/ 6×10 ³ t/m	carbonato de cálcio natural	MP	

SÃO PAULO (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
66. COMINGE	Salto, Pirapora do Bom Jesus (SP)/ 50x10 ³ t/m	calcário/ céu aberto	idem/ 150x10 ³ t/m	calcário		
	Rojic, Pirapora do Bom Jesus (SP)/ 100x10 ³ t/m	calcário/ céu aberto				
67. MINERPAV	Minerpav, Piracicaba (SP)			brita		
	Sarpav, Barueri (SP)			brita e areia		
	Minercon, Pirassununga (SP)			areia		
89. REAGO	Pedreira Cumbica, Guarulhos (SP)/ 70x10 ³ m ³ /m	brita/ céu aberto	idem/ 70x10 ³ m ³ /m	brita construção civil	BC	
98. ITAPISERRA	Pedreira Itapiserra, Itapeçerica da Serra (SP)	brita				
	Porto de areia Itapiserra, Mogi das Cruzes (SP)	areia				
100. HORI	Mineração Hori, Mogi das Cruzes (SP)/ 1x10 ⁶ t/a	caulim e areia/ céu aberto	idem/ 450x10 ³ t/a (caulim) e 150x10 ³ t/a (areia)	caulim e areia	centrifugação, decantação, prensagem e secagem	

Anexo 3c						
REGIÃO CENTRO-OESTE						
DISTRITO FEDERAL						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Fercal, Sobradinho (DF)	calcário/ céu aberto	Cimento Tocantins	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Fercal, Sobradinho (DF)
	Fribusa e Rua do Mato, Sobradinho (DF)	calcário e argila/ céu aberto		cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Fribusa e Rua do Mato, Sobradinho (DF)
79. CIMENTO CIPLAN			Sobradinho (DF)/ 600x10 ³ t/a	cimento		
GOIÁS						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Funil, Cocalzinho de Goiás (GO)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
8. FOSFERTIL	Complexo de Mineração de Catalão – CMC, Catalão (GO)/ 5x10 ⁶ t/a	rocha fosfática/ céu aberto com bancadas em encosta	idem/ 5x10 ⁶ t/a (conc. fosfato) e 0,9x10 ⁶ t/a (conc. ultrafino)	concentrado de fosfato e concentrado ultrafino	BMC, SM, deslamagem, flotação convencional e de coluna, filtragem, secagem	usina em implantação: Super Simples Fosfatados – SSP Pó – Unidade de Granulação, 250x10 ³ t/a

GOIÁS (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
9. NÍQUEL TOCANTINS	Mina do Buriti, Niquelândia (GO)/ 1,8×10 ⁶ t/a Mina do Ribeirão do Engenho, Niquelândia (GO)/ 100 t/a Mina da Vargem Redonda, Niquelândia (GO)/ 50 t/a	laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas laterita niquelífera/ céu aberto em bancadas	Cia. Níquel/ 0,36×10 ⁶ t/a (Cbni)	carbonato de níquel	BM, fornos de redução e lixiviação amoniacal, filtragem e secagem do Cbni	Processo Cavron
14. SAMA	Cana Brava, Minaçu (GO)/ 16,5×10 ³ t/dia	serpentinito/ céu aberto em bancadas	Usina 2/3, Minaçu (GO)/ 0,8×10 ³ t/dia	amianto crisotila	BP, beneficiamento pneumático	
19. COPEBRAS	Catalão, Ouvidor (GO)/ 3 ×10 ⁶ t/a	minério de fosfato (apatita)/ céu aberto em bancadas	Copebrás, Ouvidor (GO)/ 0,63×10 ⁶ t/a	rocha fosfática	M, SM, flotação	
21. SERRA GRANDE	Mina III, Crixás (GO)/ 0,48×10 ⁶ t/a Mina Nova, Crixás (GO)/ 0,25×10 ⁶ t/a	minério de ouro/ câmaras e pilares, corte e enchimento minério de ouro/ câmaras e pilares	Usina Metalúrgica, Crixás (GO)/ 0,73×10 ⁶ t/a	ouro em “bullion”	CG, lixiviação, processo “Merril Crowe”	
28. CIMPOR			Fábrica Cezarina, Cezarina (GO)/ 2,25×10 ³ t/dia	cimento		
30. CATALÃO	Mina II – I e Boa Vista, Ouvidor (GO)	nióbio/ céu aberto	Usina de Concentração, Ouvidor (GO) Metalurgia, Ouvidor (GO)	concentrado de pirocloro liga de Fe-Nb	flotação aluminotermia	
31. CODEMIN	Codemim, Niquelândia (GO)/ 0,6×10 ⁶ t/a	minério de níquel/ céu aberto	idem/ 5×10 ³ t/a (Ni contido na liga Fe-Ni)	ferro-níquel	pirometalurgia	

MATO GROSSO

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Salobra e Justaconta, Nobres (MT)	calcário e argila/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	Salobra e Justaconta, Nobres (MT)
48. SERVENG	Agropecuária Roncador, Cocalinho (MT)/ 0,48×10 ⁶ t/a	calcário/ céu aberto	idem/ 160 t/a	calcário agrícola	BM	

MATO GROSSO DO SUL

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Laginha, Corumbá (MS)	calcário/ céu aberto	Cia. de Cimento Portland Itaú	cimento portland e agregados	moagem de clínquer, via seca	
32. CAMARGO CORRÊA	Bodoquena, Bodoquena (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a (calcário) e 0,3×10 ⁶ t/a (filito)	calcário e filito/ céu aberto em bancadas	Fábrica de Bodoquena, Bodoquena (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a (cimento)	CPII		mina em implantação: Projeto Ijaci, Ijaci (MG)/ calcário/ 3×10 ⁶ t/a
39. URUCUM	Urucum, Corumbá (MS)/ 1,2×10 ⁶ t/a	minério de ferro granulado/ céu aberto em bancadas, sem explosivos	Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro nº 1, Corumbá (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a	ferro granulado, SF	B, lavagem, P, separação de granulados e finos	mina planejada: Mina de Santana (reabertura), Ladário (MS)/ minério de manganês/ 0,16×10 ⁶ t/a
	Urucum, Corumbá (MS)/ 0,36×10 ⁶ t/a	minério de manganês/ câmaras e pilares	Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro nº 2, Corumbá (MS)/ 0,6×10 ⁶ t/a	Gr, finos de manganês	B, lavagem, P, separação de granulados e finos	usina planejada: Usina de Beneficiamento de Manganês de Santana, Ladário (MS)/ minério de manganês granulado e fino/ 0,4×10 ⁶ t/a
	Urucum, Corumbá (MS)/ 0,36×10 ⁶ t/a	minério de manganês/ câmaras e pilares	Usina de Beneficiamento de Manganês, Corumbá (MS)/ 0,34×10 ⁶ t/a	Gr, finos de manganês	B, lavagem, P, separação de granulados e finos	

MATO GROSSO DO SUL (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
63. CORUMBAENSE	Serra Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 1,5x10 ⁶ t/a	minério de ferro/ céu aberto	PM03 (usina de britagem móvel), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 270 t/h PB04 (usina de britagem fixa), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 220 t/h PL (usina de lavagem), Serra de Santa Cruz, Corumbá (MS)/ 360 t/h	minério de ferro minério de ferro minério lump e hematitinha	BP BP PC	
100. HORI	Mineração Hori, Bodoquena (MS)/ 100x10 ³ t/a	calcário/ céu aberto	idem/ 70x10 ³ t/a	calcário	calcinação, hidratação, purificação, recarbonatação e secagem	

Anexo 3d
REGIÃO NORDESTE
ALAGOAS

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
28. CIMPOR			Fábrica São Miguel dos Campos, São Miguel dos Campos (AL)/ 0,66x10 ⁶ t/a	cimento		

86. TRIKEN	Salgem Mineração, Maceió (AL)/ 850x10 ³ t/a	sal-gema/ subterrânea		salmoura concentrada		
BAHIA						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
15. MAGNESITA (continua)	Pedras Pretas/ Santaluz (BA)/ 7x10 ³ t/a	cromita/ céu aberto	Usina de Beneficiamento de Cromita, Santaluz (BA)/ 1,5 t/h	cromita concentrada	circuito 1: BPM, concentração em espirais, secagem, mesa pneumática circuito 2: P, jigagem, secagem, mesa pneumática	
	Pedra Preta, Cordeiro Tamboril, Pirajá, Catiboaba, Pedra Rolada e São Lourenço, Campo de Dentro e Morro do Sobrado/ Brumado (BA)/ 2,32x10 ⁶ t/a	magnesita, talco e dolomita/ céu aberto	Flotação de Magnesita, Brumado (BA)/ 0,18x10 ⁶ t/a Beneficiamento de Talco, Brumado (BA)/ 60 t/dia	concentrado de magnesita talco	BMC, deslamagem, flotação do talco, desaguamento, condicionamento, flotação da magnesita, filtração tamboramento, P, empilhamento, análises químicas e físicas, homogeneização, britagem de impacto, descontaminação, moagem fina, ensacamento	
BAHIA (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
15. MAGNESITA (continuação)			Usina de Sinterização de Pedra Preta (*), Brumado (BA)/ 0,21x10 ⁶ t/a	sínter magnésiano	pré-aquecimento, calcinação ou dissociação, sinterização, resfriamento	(*) Metalúrgica
			Usina de Sinterização de Catiboaba (*), Brumado (BA)/ 0,15x10 ⁶ t/a	sínter magnésiano M- 20 e M-30	calcinação, sinterização	(*) Metalúrgica

	Serra da Gameleira/ Sento Sé (BA)/ 2×10^3 m ³ /a	mármore magnésítico/ céu aberto				
20. CARAÍBA	Mina Caraíba, Jaguarari (BA)/ $1,2 \times 10^6$ t/a	sulfeto de cobre/ VRM (“Vertical Retreat Mining”)	Usina de Beneficiamento da Mina Caraíba, Jaguarari (BA)/ $0,14 \times 10^6$ t/a	concentrado de cobre	BMF, espessamento, filtragem, homogeneização	
28. CIMPOR			Fábrica Campo Formoso, Campo Formoso (BA)/ $0,4 \times 10^6$ t/a	cimento		
59. PEVAL	Engenho do Buraco, Salvador (BA)/ $1,3 \times 10^6$ m ³ /a	brita granulítica e areia artificial/ céu aberto	idem/ $1,3 \times 10^6$ m ³ /a	britas e areia artificial	BP e lavagem	
	São Desidério, São Desidério (BA)/ 600×10^3 t/a	calcário calcítico e magnésiano/ céu aberto	idem/ 600×10^3 t/a	britas industriais e corretivo de solo	BM	
	Ruy Barbosa, Ruy Barbosa (BA)/ $10,8 \times 10^3$ t/a	rochas ornamental migmatítica/ céu aberto				
	Tanque Novo, Tanque Novo (BA)/ 5×10^3 t/a	rocha ornamental granítica/ céu aberto				
(continua)	Riacho de Santana, Riacho de Santana (BA)/ $10,8 \times 10^3$ t/a	rocha ornamental sienítica/ céu aberto				
BAHIA (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
59. PEVAL (continuação)	Jequié, Fazenda Segredo (BA)/ $10,8 \times 10^3$ t/a	rocha ornamental granítica/ céu aberto				
	Moroporá, Mocambo do Alto (BA)/ $7,2 \times 10^3$ t/a	rocha ornamental conglomerados/ céu aberto				
			Peval, Salvador (BA)/ 144×10^3 m ²	placas levigadas, polidas e flambadas de		

Estado-Da-Arte em Tecnologia Mineral no Brasil em 2002

				rochas ornamentais e de revestimentos		
74. FERBASA	Coitezeiro, Campo Formoso (BA)/ 160x10 ³ t/a Ipueira (Medrado, Andorinha (BA)/ 144x10 ³ t/a	cromitito lump/ céu aberto cromitito lump/ subterrânea	idem/ 3,5x10 ³ t/m idem/ 3x10 ³ t/m Pedrinhas, Campo Formoso (BA)/ 3,5x10 ³ t/m	concentrado de cromita concentrado de cromita e areia de cromita concentrado de cromita	BM, jigagem e mesa vibratória BMC, secagem e SM BM, jigagem e mesa vibratória	Laje Nova, Cançansão/BA (implantação)
86. TRIKEN	Salgem Mineração, Maceió (AL)/ 850x10 ³ t/a	sal-gema/ subterrânea		salmoura concentrada		
88. DOW QUÍMICA	Mineração e Química do Nordeste, Vera Cruz (BA)	salgema/ subterrânea				

BAHIA (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
92. QGN	Altamira, Miguel Calmon (BA)/ 30x10 ³ t/a Empoeiras, Miguel Calmon (BA)/ 2,4x10 ³ t/a Mina Jenipapo, Caldeirão Grande (BA)/ 6x10 ³ t/a Mina Itaitu, Jacobina (BA)/ 2,4x10 ³ t/a Mina Contendas, Contendas Sincorá (BA)/ 4,8x10 ³ t/a	barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto barita/ céu aberto				usina de beneficiamento em pré-operação

CEARÁ

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Usina Rica e Pau D'Arco, Sobral (CE)	calcário e argila/ céu aberto	Cia. Cearense de Cimento Portland	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
22. CBE	Barbalha, Barbalha (CE)/ 180x10 ³ t/a (calcário) e 25x10 ³ t/a (argila) Campos Sales, Campos Sales (CE)/ 72x10 ³ t/a	calcário e argila tufo vulcânico	Ibaci (CE)/ 180x10 ³ t/a			

MARANHÃO

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
22. CBE	Codó, Codó (MA)/ 800x10 ³ t/a (calcário) e	calcário e gipsita	Itapicuru (MA)/ 400x10 ³ t/a			

	80×10 ³ t/a (gipsita)					
53. ANHANGÜERA	Rosário, Rosário (MA)			pedra britada		
PARAÍBA						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Minaramar, Caaporã (PB)	calcário/ céu aberto	Cipasa	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
28. CIMPOR			Fábrica João Pessoa, João Pessoa (PB)/ 0,66×10 ⁶ t/a	cimento		
47. BENTONIT	Mineração Azevedo, Boa Vista (PB)/ 2×10 ⁶ t/a Projeto Primavera, Boa Vista (PB)/ 3,5×10 ⁶ t/a Mina 201, Boa Vista (PB)/ 0,8×10 ⁶ t/a	argila bentonítica/ céu aberto argila bentonítica/ céu aberto argila bentonítica/ céu aberto	Bentonit União Nordeste, Boa Vista (PB)/ 8×10 ³ t/m Bentonit União Nordeste, Campina Grande (PB)/ 13×10 ³ t/m Bentonit União Nordeste, João Pessoa (PB)/ 2,5×10 ³ t/m	bentonita bentonita bentonita	ativação, secagem, M M M	

PARAÍBA (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
77. MILLENIUM	Mina do Guajú, Mataraca (PB)/ 700 t/h	ilmenita/ zirconita/ rutilo e cianita/ céu aberto	via úmida ilmenita, Mina Guajú/ 150x10 ³ t/a via úmida zirconita, Mina Guajú/ 55x10 ³ t/a ^(*) via seca ilmenita, Mina Guajú/100x10 ³ t/a via seca Zirconita, Mina Guajú/ 20x10 ³ t/a	concentrado magnético e não magnético concentrados de: zirconita (1), rutilo e ilmenita residual (2) e alumínio (3) concentrado de ilmenita concentrado de zirconita e rutilo	separação densitária e SM separação densitária (mesas, classificadores e espirais) separação eletrostática e SM a seco separação eletrostática e SM a seco	^(*) capacidade de alimentação

PERNAMBUCO

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Mina Casa de Pedra, Ouricuri (PE)	gipsita/ céu aberto				
22. CBE	Ipubi, Ipubi (PE)/ 100x10 ³ t/a Goiana, Goiana (PE)/ 720x10 ³ t/a Ipojuca, Ipojuca (PE)/ 120x10 ³ t/a	gipsita calcário aglomerado vulcânico	Itapessoca (PE)/ 500x10 ³ t/a			
53. ANHANGÜERA	Ipojuca, Ipojuca (PE)			Pedra britada		

RIO GRANDE DO NORTE

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
22. CBE	Mossoró, Mossoró (RN)/ 420×10 ³ t/a (calcário) e 56×10 ³ t/a (argila)	calcário e argila	Itapetinga (RN)/ 330×10 ³ t/a			
41. ÁLCALIS	Salinas em Mossoró e Macau (RN)	sal/ evaporação solar	Refinaria de Sal, Macau (RN) Moagem de Sal, Macau (RN) Moagem de Sal, Mossoró (RN)	sal sal sal	refinaria M M	
60. CIMENTO TUPI	Sombras Grandes, Mossoró (RN)/ 5×10 ³ t/a	calcário/ céu aberto				
61. HENRIQUE LAGE			Henrique Lage, Pendências (RN)/ 45 t/h Henrique Lage, Pendências (RN)/ 5 t/h	sal marinho sal marinho	M secagem	
78. F. SOUTO	Salina Maranhão, Mossoró (RN)/ 270×10 ³ t/a Salina Morro Branco, Areia Branca (RN)/ 1670×10 ³ t/a Salina Araguassu, Porto do Mangue (RN)/ 120×10 ³ t/a	sal marinho sal marinho sal marinho			sal marinho beneficiado sal marinho beneficiado sal marinho beneficiado	

SERGIPE

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
7. VOTORANTIM	Retiro, Laranjeiras (SE)	calcário/ céu aberto	Cimesa	cimento portland	moagem de clínquer, via seca	
22. CBE			Itaguassu (SE)/ 720×10 ³ t/a			
23. QUIMBARRA	Jazida de Porto da Mata, Maruim (SE)/ 2×10 ³ t/m Jazida de Pedra Branca, Laranjeiras (SE)/ 500 t/m	calcário calcítico/ céu aberto calcário calcítico/ céu aberto	Quimbarra – Unidade Maruim (Crenor), Maruim (SE)/ 2×10 ³ t/m	carbonato de cálcio natural (NCC)	seleção, MC	
53. ANHANGÜERA	Itabaiana, Itabaiana (SE)			pedra britada		
59. PEVAL	Maruim, Maruim (SE)/ 400×10 ³ t/a	calcário calcítico e dolomítico/céu aberto	idem/ 400×10 ³ t/a	Britas industriais calcárias, corretivo de solo e filler	BM	

Anexo 3e						
REGIÃO NORTE						
AMAPÁ						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
13.CADAM	Felipe II, Laranjal do Jari (AP)/ $0,73 \times 10^6$ t/a	caulim/ céu aberto em bancadas	Monte Dourado (PA)/ $1,5 \times 10^6$ t/a	4 tipos de caulim para revestimento	mistura, desareamento, centrifugação, SM, branqueamento, floculação, filtragem, secagem	
AMAZONAS						
22. CBE			Itaitinga (AM)/ 560×10^3 t/a			
27. TABOCA	Pitinga, Presidente Figueiredo (AM)/ 11×10^6 m ³ /a	cassiterita/ minério primário: céu aberto em flanco; minério aluvionar: desmonte hidráulico, dragagem, desmonte com retro-escavadeiras	idem/ 46 t/h	cassiterita	jigagem, MC dos rejeitos dos jigues, mesagem	minas planejadas: 1) Projeto Rocha São, Presidente Figueiredo (AM)/ cassiterita/ 13×10^6 t/a 2) Projeto dos Rejeitos Grossos, Presidente Figueiredo (AM)/ cassiterita/ 880 t/a usinas planejadas: 1) idem/ concentrados de cassiterita e columbita-tantalita/ 13×10^6 t/a 2) idem/ pré-concentrado de cassiterita e columbita-tantalita/ 880 t/h
(continua)						

AMAZONAS (continuação)

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
27. TABOCA (continuação)						projeto de expansão: Aluminoterapia, Presidente Figueiredo (AM)/ ligas de Fe-Nb
PARÁ						
1. CVRD	Carajás, Serra dos Carajás (PA)/ 56×10 ⁶ t/a	hematita/ céu aberto em bancadas	idem/ 56×10 ⁶ t/a	Gr, SF, PF, finos	BPC, deslamagem, M, filtragem, desaguamento, estocagem	
5. MRN	Platô Saracá, Oriximiná (PA)/ 10,33×10 ⁶ t/a Platô Papagaio, Oriximiná (PA)/ 10,33×10 ⁶ t/a	bauxita metalúrgica/ lavra em tiras bauxita metalúrgica/ lavra em tiras	Usina de Deslamagem do Platô Saracá/ 11,2×10 ⁶ t/a	bauxita metalúrgica	deslamagem, separação por tamanho	minas planejadas: Platô Periquito, 4,64×10 ⁶ t/a e Platô Papagaio Oeste, 3,47×10 ⁶ t/a minas em implantação: Platô Almeidas, 9,14×10 ⁶ t/a e Platô Aviso, 9,39×10 ⁶ t/a expansão da capacidade de produção prevista: 16,3×10 ⁶ t/a
22. CBE	Vizeu, Vizeu (PA)/ 25×10 ³ t/a	laterita ferruginosa	Cibrasa (PA)/ 550×10 ³ t/a			
24. IMERYS-RCC	Imerys Rio Capim Caulim, Barbacena (PA)/ 1,2×10 ⁶ t	caulim/ lavra em tiras	idem/ 0,6×10 ⁶ t	caulim	classificação granulométrica, adequação de características de cor	projeto de mineroduto de 160 km, transporte de minério de Ipixuna do Pará até Barbacena

PARÁ (continuação)						
EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
34. PARÁ PIGMENTOS	Mina do Capim, Ipixuna do Pará (PA)/ 0,74×10 ⁶ t/a (secas)	caulim/ lavra por tiras	Unidade Operacional Mina, Ipixuna do Pará (PA)/ 0,32×10 ⁶ t/a	polpa de caulim	desareamento, centrifugação, SM, branqueamento químico, filtragem, bombeamento	ampliação prevista de capacidade: 0,6×10 ⁶ t/a
			Unidade Operacional Porto, Barcarena (PA)/ 1×10 ⁶ t/a	caulim “Spray Dryer”	secagem, embarque	aumento da capacidade de estocagem
57. MSL	Caracurú II – Platô VI, Monte Dourado (PA)/ 800×10 ³ t/a	bauxita refratária/ céu aberto	idem/ 260×10 ³ t/a	bauxita beneficiada crua	lavagem, britagem, classificação e meio denso	
			usina de sinterização, Monte Dourado(PA)/ 150×10 ³ t/a	bauxita sinterizada grau refratário	sinterização em fornos, C e SM	
RONDÔNIA						
55. EBESA	Bom Futuro, Arquimenes (RO)/ 500 t/a (Sn contido)	cassiterita/ céu aberto convencional e desmonte hidráulico	idem/ 30t/h ^(*)	cassiterita	separação densitária (jigues)	(*) capacidade de alimentação
99. CESBRA	Greisen Taboquinha, Itapoã d’Oeste (RO)/30×10 ³ t/m	concentrado de cassiterita/ céu aberto	idem/ 1,1×10 ³ t/a	cassiterita	BMC	Taboquinha Aluvionar, Itapuã d’Oeste (mina planejada) Aluvião I, jazida Taboquinha Aluvionar (usina implantação) Taboquinha Greisen, jazida Taboquinha Aluvionar (usina expansão)

TOCANTINS

EMPRESA	MINA/CAPACIDADE	MINÉRIO/MÉT. LAVRA	USINA/CAPACIDADE	PRODUTOS	PROCESSOS	OBSERVAÇÕES
53. ANHANGÜERA	Palmas, Palmas (TO)			pedra britada		

Anexo IV

ENTIDADES ASSOCIADAS A ABIPTI

AEB/DF- Agência Espacial Brasileira
SPO Área 5 Quadra 3 Bloco E, 1º andar
70610-200 – Brasília – DF

Representante legal
Múcio Roberto Dias
Presidente
(061) 411-5500
dias@agespacial.gov.br

ADIMB –Agência para Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Mineral Brasileira
SCN Quadra 02, Bloco D, Torre A, Sala 904 (Liberty Mall)
Asa Norte
70710-500 – Brasília – DF

Representante legal
José Francisco Martins de Viveiros
Presidente
Adimb@netecnet.com.br

ABENDE - Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos

R. Guapiaçu , 05
Mirandópolis
04024-020 – São Paulo]

Representante legal
José Santaella Redorat Jr
Presidente
(011) 5071-0400
info@abende.org.br

ABTLUS/LINS – Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron
Rua Giuseppe Máximo Scolfaro, 10.000
Guará
13.084-971 – Campinas - SP

Representante legal
José Antônio Brum
Diretor Geral
(19) 3287-4520
brum@lnls.br

ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
Rua Zequinha de Abreu, 27
Pacaembu
01250-050 – São Paulo – SP

Representante legal
Celso E.B. Foekel
Presidente
Diretoria@abtcp.com.br

ANIMASEG – Associação Nacional da Indústria de Materiais de Segurança e
Proteção ao Trabalho
Rua Francisco Tapajós, 627 - salas 3/4
Saúde
04153-001 – São Paulo – SP

Representante legal
Silvio Ribeiro Franklin Martins
Presidente
(011) 407-1499
animaseg@animaseg.com.br

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidade de Tecnologias Avançadas
Prédio da Faculdade de Tecnologia - Módulo A – 4 – Unb
70910-900 – Brasília -DF

Representante legal
Luís Afonso Bermúdez
Presidente
(061) 347-0722
bermudez@unb.br

ANPEI – Associação Nacional de P, D&E das Empresas Inovadoras
Rua Helena, 170 – Conjunto 93/94
Vila Olímpia
04552-050

Representante legal
Celso Antônio Barbosa
Presidente
(011) 822-3533
anpei@anpei.org.br

ATECEL – Associação Técnico Científico Ernesto Luiz de Oliveira Júnior
Av. Aprígio Veloso, 882
Bodocongó
58109-970 – Campina Grande – PB

Representante legal
João Baptista Queiróz de Carvalho
Presidente
(083) 333-1064
jbatista @paqtc.rpp.br

CAP – Campus Universitário de Paraíso – Fundação Universidade do Tocantins
Rua 15 Quadra 25 Lote 10 N° 801
Setor Oeste
77.600-000 – Paraíso do Tocantins – TO

Representante legal
João Shojiro Tango
Diretor
(063) 602-2222
tango@pop-to.rnp.br

CCDM – Centro de Caracterização e Desenvolvimento Científico de Materiais
Fund. De Apoio Institucional ao Desenvol. Científico e tecnol. – FAI
Via Washihngton Luiz, Km 235
Monjolinho
13565-905 – São Carlos – SP

Representante legal
Nelson Guedes de Alcantâra
Diretor Executivo
Nelson@power.ufscar.br

CDTN – Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
Rua Prof. Mário Werneck, s/n – Cidade Universitária
Pampulha
30123-970 – Belo Horizonte – MG

Representante legal
Silvestre Paiano Sobrinho
Superintende
(031) 3499-3261
paiano@cdtn.br

CIC – Centro de Inovação e Negócios de Pernambuco
Av. Domingos Ferreira, 2215 – Ed. Sta. Sicília - 3º andar – sala 307
Boa Viagem
51111-020- Recife – PE

Representante legal
Paulo José Barbosa
Diretor Executivo
(081) 3463-8475
cinpe@com.br

USIMINAS - /CPD – Centro de Pesq. E Desenv. das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A
Rodovia BR 381, km 210
Centro de Pesq. e Desnev.
35160-900 – Itatinga – MG

Representante legal
Eduardo Avelar Tonelli
Gerente
(031) 3829-3446
etonelli@usiminas.com.br

CEPESC – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica
Avenida Um s/n - Cidade Universitária
Ilha do Fundão
21941-590 - Rio de Janeiro – RJ

Representante legal
Márcio Antonio Guedes Drumond
Diretor Geral
(021) 2598-6202
diretoriageral@cepel.br

CEPED – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
Km. 0 Rodovia – BA – 512
42800-000 – Camaçari – BA

Representante legal
Sylvio de Queiróz Mattoso
Diretor Presidente
(071) 634-7301
sylvio@ceped.br

ENPES – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A Miguez de Mello
Cidade Universitária – Quadra 07 – Coroa Centra;
Ilha do Fundão
21949-900 – Rio de Janeiro

Representante legal
Elias Menezes Oliveira
Gerente Executivo

CTAI/SENAI – Centro de Tecnologia em Automação e Informática
Rodovia SC 401, 3730
Saco Grande II
88032-005 – Florianópolis – SC

Representante legal
José Neci
Diretor Executivo
(048) 238-5177
conrado@cetai.rct-sc.br

CTC – Centro de Tecnologia em Cerâmica
R. Gen. Lauro Sodré, 300
Comerciário
88802-330 – Criciúma – SC

Representante legal
Antônio Pedro Novaes
Diretor Superintendente
(048) 437-0747
pedronovaes@ctc.org.br

CETIND/SENAI
Av. Luís Tarquinio Pontes, 938
Aracuí
42700-000 – Lauro de Freitas – BA

Representante legal
Carlos Roberto Oliveira de Souza
Superintendente
Carlos@cetind.fieb.org.br

CETEM- Centro de Tecnologia Mineral
Avenida Ipê, 900 – Ilha da Cidade Universitária
21941-590 – Rio de Janeiro – RJ

Representante legal
Fernando de Antonio de Freitas Lins
(021) 3865-7222
faflins@ceten.gov.br

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina
Br 235, km 22, s/n
Zona Rural
56300-000 – Petrolina PE

Representante legal
Nelson Minussi Filho
Direto Geral
(081) 862-3800
cefet.gab@uol.com.br

CTCC/SENAI – Centro Nacional de Tecnologia do Couro e do Calçado
R. Luiz Motta, 200
Bodocongó
58108-293 – Campina Grande – PB

Representante legal
Silvestre de Almeida Júnior
Diretoria
(083) - 310-5200
ctcc@ctcc.pb.senai.br

CRITT – Centro Reg. De Inovação e Transferência de Tecnologia Universitária
Federal de Juiz de Fora
UFJF – Campus Universitário s/n
Martelos
36036-970 – Juiz de Fora – MG

Representante legal
Maurílio da Costa Souza
Diretor
(032) 3229-3435
maurilio@critt.ufjf.br

CTCCA – Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins
R. Araxá, 750
Ideal
93334-000 – Novo Hamburgo – RS

Representante legal
Martinho Fleck
Presidente
(051) 587-1477
martinho@ctcca.com.br

Tork – Controle Tecnológico de Materiais s/n Ltda.
Rua Cruzeiro, 415
Barra Funda
01137-000 – São Paulo – SP

Representante legal
Leopoldo Rosalin de Oliveira
Diretor (Sócio Gerente)
Leopoldo.tork@terra.com.br

COPPETEC – Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
UFRJ
Centro Tecnológico Bloco H - sala 203
Cidade Universitária
21949-900 – Rio de Janeiro – RJ

Representante legal
Angela Maria Cohen Uller
Vice-Presidente
(021)-949-900 – Rio de Janeiro

CT&IT/UFMG – Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica
Av. Antônio Carlos, 6627 – 7º andar - Reitoria
Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte - MG

Representante legal:
Benjamim Rodrigues de Menezes
Coordenador
(31) 3499-4772
brm@reitoria.ufmg.br

EBDA – Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A
Av. Dorival Caymmi, 15649
Itapuã

416325-150 Salvador BA
Representante legal:
Fábio Veloso Viana Filho
Presidente
(71) 375-1017
ebdadex@ebda.ba.gov.br

EMBRAPA/SEDE – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
SAIN Parque Rural – Final Av. W3 Norte
Áreas Isoladas Norte
70770-901 Brasília DF

Representante legal:
Alberto Duque Portugal
Diretor – Presidente
(61) 347-1921
presid@sede.embrapa.br

FUNARBE – Fundação Arthur Bernades
Ed. Sede Universitário
36571-000 Viçosa MG

Representante legal:
Cláudio Furtado Soares
Diretor – Presidente
Cfsoares@funarbe.org.br

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Av. Rui Barbosa, 1246
Meireles
60115-221 Fortaleza CE

Representante legal:
Francisco de Assis Souza Filho
Presidente
(85) 433-1803
assisfilho@funceme.br

FUCAPI – Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica
Av. Gov. Danilo Areosa, 381
Distrito Industrial
69075-351 Manaus AM

Representante legal:
Isa Assef dos Santos
Diretora Executiva
(92) 613-2644
isa@fucapi.br

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
Av. José Cândido da Silveira, 2000
Horto Florestal
31170-000 Belo Horizonte MG

Representante legal:
Antônio Orlando Macedo Ferreira
Presidente
(31) 3489-2000
macedo@cetec.br

CERTI – Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
Campus Universitário da UFSC, s/n
Trindade
88040-970 Florianópolis SC

Representate legal:
Carlos Alberto Scyhneider
Superintendente Geral
(48) 239-2010
cas@certi.org.br

FACEPE – Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
R. Benifica, 150
Madalena
50720-001 Recife PÉ

Representante legal:
José Carlos Silva Cavalcanti
Diretor Presidente
(81) 445-9695
jcc@facepe.pe.gov.br

FAP/SE – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas
Av. Epitácio Pessoa, 1800
Tambauzinho
58040-000 João Pessoa PB

Representante legal:
Ronaldo Barroca de Moraes

Presidente

FAPEAL – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Alagoas
Rua do Livramento, 148 – ed. Walmap – 7º andar
Centro
57020-030 – Maceio – AL

Representante legal
Antonio B. de Araújo
Presidente
(082) 326-1730
audalio@fepeal.br

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais
Rua Raul Pompéia, 101
São Paulo
30330-080 - Belo Horizonte – MG]

Representante legal
Daison Olzany Silva
Presidente
(031) 3280-2100
presid@fapemig.br

FAPEPI – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí
Av. Pedro Freitas s/n
São Paulo
64018-200 – Teresina - PI

Representante legal
Maria de Fátima Aquino Matos
Diretora – Presidemnte
Fapepi@pop-pi.rnp.br

FAP/DF – Fundação de Apoio à Ciências e Tecnologia do Distrito Federal
SCEN, Trecho 3 Lote 1A e 1B Clube do Servidor
Setor do Clube Norte
70800-200 – Brasília - DF

Representante legal
Marília de Barros Santos
(061) 349-5323
fap@fap.df.gov.br

FUNCERN – Fundação de Apoio a Educação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte
Avenida Senador Salgado Filho, 1559
Tirol
59015-000 – Natal – RN

Representante legal
Jairo José dos Santos
Superindente
Funcern@matrix.com.br

FAPESQ – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba
Rua Emiliano Rosendo da Silva, s/n
Bodocongó
58109-772 – Campina Grande PB

Representante legal
Hébert Rodrigues Pereira
Presidente
(083) 333-2600
hebert@fabesq.rpp.br

FATEC – Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência
Centro de Tecnologia, sala 213
Campus UFSM
97110-900 – Santa Maria RS

Representante legal
Clovis Silva Lima
Diretor Presidente
(055) 226-1697
fatec@fatecnet.ufsn.br

FUNDECT/MS – Fundação de Apoio e de Desenvolvimento do Estado, Ciências a Tecnologia do Estado de MS
Rua Tapajós, 83
Taquari
79022-210 – Campos Grande MS

Representante legal
Rafael Geraldo Alves de Oliveira
Presidente
Rafael@fundect.ms.gov.br

FUNCITEC – Fundação de Ciências e Tecnologia
Rod. SC – 401, km 01. Parque Tec. Alfa – 4º andar - Bloco A

Saco Grande
88030-000 – Florianópolis SC

Representante legal
Honorato Antônio Tomelin
Diretor Geral
(048) 239-2322
tomelin@funcitec.rct-sc.br

CIENTEC – Fundação de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul
R. Washington Luís , 675
Cidade Baixa
90010-460 – Porto Alegre – RS

Representante legal
Odilon Antônio Marcuzzo do Canto
Presidente
(051) 3221-4688
presi@cientec.rs.gov.br

FINATEC – Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos
Av. L 3 Norte, Campus da UnB, Edifício FINATEC
Asa Norte
70910-900 Brasília DF

Representante legal
Antonio Manoel Dias Henriques
Diretor Presidente

FUNTAC – Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
Av. das acácias. Lote 1, zona A
Distrito Industrial
69917-100 – Rio Branco – AC

Representante legal
Sídia Maria Cordeiro de Sousa Gomes
Diretora Presidente
(068) 229-2304
funtac@mdnet.com.br

PEJAL – Fundação Nacional Jayme de Altavila
Rua Cônego Machado, 918
Farol
52021-160 – Maceió AL

Representante legal
José Damasceno Lima
Vice-presidente
(082) 221-5007
v dq@fejal.br

ITEP – fundação Instituto Tecnológico do estado de Pernambuco
Av. Prof. Luis Freire, 700
Cidade Universitária
50740-540 – Recife – PÉ

Representante legal
Cláudia Cunha
Presidente
(081) 272-4658/4385
claudia@itep.br

FANAESP – Fundação Nacional de Desenvolvimento do estado do Ensino
Superior Particular
SCS Q. 07 Bl. A Nº 100 – Ed. Executive Tower, sala 726//7287
Asa Sul
70300-911- Brasília DF

Representante legal
Geraldo Moisés Martins
Diretor Superintendente
(061) 322-8523
geraldo@abmes.org.br

NUTEC – Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará
R. Prof. Rômulo Proença S/N, Campus do Pici
Pici
60451-970- Fortaleza – CE

Representante legal
João Arquimedes Bastos Pereira
Presidente
(085) 287-3855
abastos@nutec.ce.gov.br

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
Av. Brasil, 4365 – Prédio Quinino, Sala 305
Manquinhos
21045-900 – Rio de Janeiro – RJ

Representante legal
Paulo Marchiori Buss
Presidente
(021)2290-0494
buss@fiocruz.br

FUNDEMARC – Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico de
Marechal Cândido Rondon
Rua Espírito Santo, 777
Centro
85960-000 – Marechal Cândido Ronbdon PR

Representante legal
Samuel Malanche
Diretor Presidente
(045) 254-2828

FUNDETEC – Fundação para desenvolvimento Científico e Tecnológico
Rua Paraná, 5000
85801-000 – Cascavel PR

Representante lega
Lindonêz José Rizzotto
Presidente
(045) 227-1220
fundetec@fundetec.org.br

FUNTEC – Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico de
Toledo
Av. Tiradentes, 217 – Centro Cultural Oscar Silva - 2º Piso
Centro
85900-230- Toledo PR

Representante legal
Luiz Augusto Minghini Filho
Presidente
(045) 227-3443
preftoledot@toledonet.com.br

PAQTCPB – Fundação Parque Tecnológico da Paraíba
R. Emiliano Rosendo Silva, s/n
Bodocongó
58109-772 – Campina Grande – PB

Representante legal
Carlos Minor Tomeyoshi
Diretor Geral
(083) 333- 2475
minor@peasa.ufpb.br

PRÓ-SEMENTES – Fundação Pró-Sementes de Apoio à Pesquisa
Rua Diogo de Oliveira, 640
Boqueirão
99025-130 – Passo Fundo RS

Representante legal
Narciso Barison Neto
Presidente

FURNAS/DCT.T – Furnas Centrais Elétricas / Departamento de Apoio e Controle
Técnico – DCT.T
Br 153 km 1290
Centro
74001-970 – Goiânia GO

Representante legal
Walton Pacelli de Andrade
Chefe de Departamento
{(062)283-6122
wpacelli@furnas.com.br

GENIUS – Genius Instituto de Tecnologia
Avenida Açaí, 875 bloco E
Distrito Industrial69075-904 – Manaus AM

Representante legal
Léo Fernando Catelhana Bruno
Diretor Superintendente

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná
Rod. Celso Garcia Cid, km 375
Três Marcos
86001-970 Londrina - PR

Representante legal
Florindo Dalberto
Diretor Presidente
(043) 376-2002
fdalbert@pr.gov.br

IBT – Instituto Barretos de Tecnologia
Av. 13, 60
Centro
14780-370 – Barretos - SP
Representante legal
Wanderleydib@ibt-barretos.org.br

IBQN – Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear
Av. General Justo, 365 – 4º andar
Castelo
20021-130 – Rio de Janeiro

Representante legal
Wilson Paulucci Rodrigues
Diretor Superintendente
(021) 2282-1351
ibqn@iis.com.br

IBGM i Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos
SCN – Centro Empresarial Encol – Torre A – sala 1107
Asa Norte
70710-500 – Brasília DF

Representante legal
Hécliton Santini Henriques
Presidente
(061)326-3926
ibgm@ibgm.com.br

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia
SAS – Quadra 5 Lote 06 Bloco H
Plano Piloto
70070-914 - Brasília DF

Representante legal
Elói Garcia

Diretor (Interino)

IEN – Instituto de Engenharia Nuclear
Av. Brigadeiro Trompowsky S/N – Cidade Universitária
Ilha do Fundão
21945-970- Rio de Janeiro

Representante legal
Sérgio Chaves Cabral
Superintendente
(021) 2280-6830
cabral@ien.gov.br

IEPRO – Instituto de Estudos Pesquisas e Projetos
Paranjana, 1700
Conj. Itapery
60740-000 Fortaleza – CE

Representante legal
Francisco César de Mattos Borges
Diretor Executivo
(085)492-2688
iepro@via.com.br

IPEM – Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Paraná
Rua Estados Unidos, 135
Bacacheri
82510-050 – Curitiba PR

Representante legal
Paulo Maia de Oliveira
Presidente
(041)256-7993
pmaia@pr.gov.br

Instituto Eldorado - Instituto de Pesquisa Eldorado
Rodovia SP 340, Campinas – Mogi Mirim, Km 118,5 , Condomínio CPqD
Faz. Pau D'Alho
13088-061 Campinas SP

Representante legal
Arthur João Catto
Presidente
Arthur.catto@eldorado.org.br

IPDE – Instituto de Pesquisa, Desenvolvimento e Educação
SCLN Com. Loc. Quadra 309, Bloco B, salas 102/108

Asa Norte
70755-520 Brasília DF

Representante legal
Elias de Oliveira Motta
Presidente
(061)9962-3211
motta@ipde.com.br

IEPA – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
Av. Feliciano Coelho, 1509
Trem
68900-260 Macapá AP

Representante legal
Augusto de Oliveira Júnior
Diretor Presidente
(096)212-5341

IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Travessa R, 400 - Cidade Universitária
Butantã
05508-900 – São Paulo - SP

Representante legal
Guilherme Ary Plonski
Diretor Superintendente
(011) 3767-4433
plonski@ipt.br

IRD – Instituto de Radioproteção e Dosimetria
Av. Salvador Allende, S/N
Barra da Tijuca
22780-160 Rio de Janeiro RJ

Representante legal
Elliana Corrêa da Silva Amaral
Superintendente
(021) 2411-8003
eliana@ird.gov.br

ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos
Av. Brasil, 2880
Vila Nova
13073-001- Campinas SP

Representante legal

Luis Fernando Ceribelli Madi
Diretor Geral
(019) 3743-1800
luismadi@ital.org.br

TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná
Rua Prof. Algacyr Munhoz Maeder, 3775
CIC
81350-010 – Curitiba – PR

Representante legal
Mauro Negashima
Direto Presidente
(041)316-3003
mauro@tecpa.br

ITPS – Instituto de Tecnologia e Pesquisa de Sergipe
Rua Campo do Brito, 371
São José
49020-380- Aracajú SE

Representante legal
Carlos Roberto de Rezende
Diretor Presidente
(079) 222-0446
itps@prodase.com.br

ITE – Instituto de Tecnologia Educacional
Setor Central, Projeção 12, salas 602, 603 e 604
Gama
72405-000 – Brasília DF

Representante legal
José Antônio Arocha da Cunha
Presidente
i.t.@terra.com.br

LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
Centro Politécnico – UFPR BR 116 km 96
Jardim das Américas
81531-990 - Curitiba PR

Representante legal
Henrique José Ternes Neto
Superintendente

(041)266-6397

henrique@lactec.org.br

IEL – Instituto Euvaldo Lodi
SBN, Quadra 1, BL. C, 2º andar
Asa Norte
70040-903 Brasília DF

Representante legal
Carlos Sérgio Asinelli
Superintendente
9061)317-9076
asinelli@iel.cni.org.br

IEL/CE – Instituto Euvaldo Lodi
Núcleo Regional do Ceará
Av. Barão de Studart
Aldeota
60120-001 Fortaleza CE

Representante legal
Vera Ilka Meireles Sales
Superintendente
Vera@fiec.org.br

IEL/BA - Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Regional da Bahia
Núcleo Regional da Bahia
Rua. Edístio Pondé, 342 – Ed. Albano Franco
STIEP
41760-310 Salvador Ba

Representante legal
Rafael Esmeraldo Lucchsi Ramacciotti
Superintendente
(071)372-1286
rafael@fieb.org.br

IEL/PB - Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Regional da Paraíba
Rua Manoel Guimarães, 195
José Pinheiro
58100-440 Campina Grande PB

Representante legal
Francisco de Assis Benevides Gadelha
Diretor Regional

(083) 341-3244
ielpb@paqtc.rpp.br

IEL/SC - Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Regional de Santa Catarina
Rod. Admar. Gonzaga, 2765 -3º andar
Itacorubi
88034-001 – Florianópolis SC

Representante legal
Carlos Henrique Ramos Fonseca
Diretor Superintendente
(048) 234-.0824
carlos-henrique@fiescnet.com.br

IMT – Instituto Mauá de Tecnologia – Centro de Pesquisas
Rua Pedro de Toledo, 1071
Vila Clementino
40039-033 – São Paulo SP

Representante legal
Paulo Sérgio Colli Bogus
Diretor
(011) 741-3058

IME – Instituto Militar de Engenharia
Praça General Tibúrcio, 80
Urca
22290-270 – Rio de Janeiro

Representante legal
Rubens Silveira Brochado
Presidente
(021) 2546-7010
comando@adm.ime.eb.br

IMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Rua Santa Alexandria, 416
Rio Comprido
20261-232 – Rio de Janeiro RJ

Representante legal

Armando Mariante Carvalho
Presidente
(021) 2293-0954
presi@inmetro.gov.br

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
Rua Alameda Cosme Ferreira, 1756
Aleixo
69083-000 Manaus AM

Representante legal
Marcus Barros
Diretor
Mbarros@inpa.gov.br

INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
Avenida dos Astronautas, 1758
Jardim da Granja
12227-010 – São José dos Campos SP

Representante legal
Luiz Carlos Miranda
Diretor
(12) 3945-6037
diretoria@dir.inpe.br

INT – Instituto Nacional de Tecnologia
Avenida Venezuela, 82 – Saúde, 8º andar
Centro
20081-310- Rio de Janeiro RJ

Representante legal
João Luiz Henriot Selasco
Diretor
(021) 2206-1100
selasco@int.gov.br

PROINTER – Instituto Prointer
Alameda Princesa Izasabel. 866
Bigorilho
80430-120 Curitiba PR

Representante legal
Héctor Hernán González Osorio
Diretor Presidente
Prointer@prointer.com.br

ITP/UNIP – Instituto de Tecnologia e Pesquisa – Universidade Tiradentes
Av. Murilo Dantas, 300
Farolândia
49032-490 Aracajú SE

Representante legal
Silvio A B .Vieira de Mello
Coordenador Geral
ltf-unit@unitnet.com.br

LAFB – L. A Falcão Bauer – Centro Tecnológico de Controle da Qualidade Ltda.
Rua Aquinos, 111
Água Branca
5036-70 São Paulo SP

Representante legal
Vera Lúcia Falcão Bauer Lourenço
Diretora
(011) 861-0833
bauer@falcaobauer.com.br

IBAMA/LPF – Laboratório de Produtos Florestais/IBAMA
SAIN Av. L4 lote 4
Asa Norte
70818-900 Brasília DF

Representante legal
Marcus Vinícius da Silva Alves
Chefe do LPF
(061) 316-1500
malves@csr-lpf.ibama.gov.br

LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica
Avenida Getúlio Vargas, 333
Quintanilha
25651-070 Petrópolis RJ

Representante legal
Marco Antonio Raupp
Diretor
(024) 2231-6616
mraupp@incc.br

MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi
Av. Magalhães Barata, 376
Nazaré
66040-170 Bélem PA

Representante legal

Peter Mann de Toledo
Diretor
(091) 219-3301
toledo@meseu-goeldi.br

ON – Observatório Nacional
Rua General José Cristino, 77
São Cristovão
20941-400 Rio de Janeiro RJ

Representante legal
Waldimir Pirró e Longo
Diretor
(021) 2580-6087
wlongo@on.br

SCTES/MT/FAPEMAT – Secretaria de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior
Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso
R. T. s/n
Palácio Paiaguás
78050-970 Cuiabá MT

Representante legal
João Carlos de Souza Maia
Presidente
(065) 313-2756
maia@fapemat.br

SETEC – Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia
Av. Presidente Vargas, 271 - 2º andar
Centro
68900-270 Macapá AP

Representante legal
Manoel Cabral de Castro
Secretário de Estado da Ciências e Tec.
(096) 212-5605
mcabral_de_castro@hotmail.com

SENAI/RS - Serviço Nac. Aprendizagem Industrial – Dep. Reg. do Rio Grande do Sul
Av. Assis Brasil, 8787
Sarandi
91140-001 Porto Alegre RS

Representante legal

José Zortéa
Diretor Regional
(051) 347-8820
zortea@dr.rs.senai.br

SENAI/PE Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
R Frei Cassimiro, 88
Santo Amaro
50100-270 Recife PE

Representante legal
Antonio Carlos Maranhão de Aguiar
Diretor Regional
(081) 421-1099
acarlos@pe.senai.br

SENAI/CE – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / CE
Av. Barão de Studart, 1980
Aldeota
60128-900 Fortaleza CE

Representante legal
Francisco das Chagas Magalhães
Diretor Regional
(085) 244-9003
fcm@sfiec.org.br

SBEA – Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola
FCAV/UNESP – Depto. de Engenharia Rural - V. Aces. Prof. Castellane, km 5
14870-000 Jaboticabal SP

Representante legal
Iranilza de Alencar
Presidente
(019) 788-1039
irenilza@agr.unicamp.br

SOFTEX - Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software
Caixa Postal 6123
Barão Geraldo
13083-990 Campinas SP

Representante legal
Júlio Francisco Semeghini Neto
Diretor Presidente (061) 327-2319

Webmaster@nac.softex.br

GEPLAN – Subgerência de Ciências e Tecnologia do Governo do Maranhão
Av. Jerônimo de Albuquerque, s/n - Ed. Clodomir Milet 6º

Calhau

65051-200 - São Luís MA

Represente legal

Carlos Alberto dos Santos Marques

Subgerente de Ciências e Tecnologia (098) 227-5742

Cmarques@geplan.ma.gov.br