

Política Mineral do Brasil

Os recursos minerais são recursos insubstituíveis para o desenvolvimento socioeconômico de um país; eles são usados em todas as indústrias, seja como matérias-primas ou para produtos semiacabados. Por exemplo, o ferro e o titânio são muito utilizados para a fabricação de máquinas de construção, automóveis, navios, ferrovias, pontes etc. O níquel é usado para a obtenção do aço inoxidável, bem como em moedas, baterias e equipamentos eletrônicos, artigos estes indispensáveis à vida moderna.

A instalação de fábricas que exercem atividades de mineração gera benefícios socioeconômicos para uma determinada região, pois são criados empregos, diretos e indiretos, geralmente associados a melhores salários. Isso tem um efeito multiplicador sobre a economia da área afetada pela atividade de mineração e das áreas adjacentes, acarretando melhorias de infraestrutura, como estradas, comunicações, energia etc.

De acordo com o secretário do Ministério das Minas e Energia, *Carlos Nogueira da Costa Junior*, em palestra proferida em Brasília em setembro de 2013, os bens minerais têm como principais características econômicas: a) cadeias produtivas associadas a mercado interno e/ou externo; b) preço diferenciado em função da abundância e/ou raridade na natureza, crescimento e/ou redução de consumo; c) atividade produtiva de nano a giga empresas, dependendo de condições geológicas, mineralógicas e de mercado; d) a mina pode servir como impulsionadora do desenvolvimento de outras atividades econômicas da região.

O Brasil, no contexto mundial, é um importante produtor de *commodities* minerais,

destacando-se: nióbio, ferro, manganês, alumínio, tântalo, grafita, amianto, caulim, vermiculita, mica e magnesita; o país é autossuficiente em calcário, cromo, diamante, titânio, ouro talco e níquel. É importador de fosfatos, cobre, zinco, tungstênio, e tem grande dependência externa de potássio, enxofre, carvão metalúrgico e terras raras. O Brasil produz cerca de 70 bens minerais, e o valor de sua produção mineral atingiu cerca de US\$ 41 bilhões em 2012. De acordo com o Informe Mineral, publicação semestral do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), na sua edição de julho/agosto de 2012, a distribuição das substâncias minerais em valores percentuais na produção brasileira mostra grande predominância do ferro.

O Brasil está entre os países com maior potencial de investimento em mineração em curto e médio prazo. Face à expressiva presença dos produtos minerais na balança comercial, tanto na exportação como na importação, à crescente consciência da importância do conhecimento geológico para a descoberta de jazidas, à importância da agregação de valor aos minerais e ao planejamento das ações públicas e privadas para o setor, o lançamento do Plano Nacional de Mineração (PNM 2030) teve como meta central dotar o Brasil de um planejamento de médio prazo para o setor, alicerçado por um planejamento com diretrizes e metas para assegurar hoje e no futuro um setor mineral que sirva aos interesses do povo brasileiro.

Como minerais estratégicos no âmbito do PNM 2030, destacam-se: potássio e carvão metalúrgico (bens de que o Brasil depende e importa), lítio e terras raras (minerais cuja demanda deverá se expandir nas próximas décadas). O Brasil, apesar do grande território e das vastas reservas



minerais que possui, tem respondido por pouco mais de 10% dos investimentos em pesquisa mineral na América Latina. Além disso, a participação de apenas 3% no total de investimentos globais do setor confirma que o desenvolvimento do País nessa área está

muito aquém de suas potencialidades.

Não é raro que temas relativos à exploração mineral no Brasil sejam abordados na Revista de Química Industrial. Particularmente, a descrição de jazidas que viriam a ser exploradas mais adiante em escala comercial é uma das marcas desta Revista em seus primeiros 30 anos de existência. É um segmento que oferece muitas oportunidades aos profissionais da área química, tanto em pesquisa e desenvolvimento, como na área de produção. Para ilustrar o alcance da Política Mineral do Brasil, convidamos Humberto Gracher Riella, Professor Titular do Depto. de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, Pesquisador Nível 1 do CNPq e Supervisor do LABMAC - Laboratório de Materiais e Corrosão -, para dar um panorama geral dessa Política aos leitores da RQI.

O Brasil é um país privilegiado quando o assunto é a disponibilidade de recursos minerais, porque tem um imenso território com uma formação rochosa antiga. A grande extensão territorial, a localização geográfica e sua formação geológica criaram condições para que o país apresente uma ampla oferta de diversos minérios e minerais. Convém salientar que, **mineral** é uma substância homogênea, de composição inorgânica definida e que surge naturalmente na crosta terrestre. Os **minérios**, nada mais são que minerais de grande

valor comercial. Entre eles estão: a magnetita, a hematita e a pirita (minérios de ferro), a bauxita (minério de alumínio) e a cassiterita (minério de estanho).

Entende-se por mineração todos os processos e atividades industriais que têm por finalidade a extração de substâncias minerais do solo, a partir da perfuração ou contato com áreas de depósitos ou massas minerais das mesmas. A indústria de **mineração no Brasil** atrai investimentos e é um retorno financeiro garantido, desde que bem explorado. Atualmente, pode-se dizer que a mineração no Brasil produz e comercializa para todo tipo de indústria que possa fazer o uso de um montante de aproximadamente 70 minerais, sendo 21 tipos de metais, 4 tipos de combustíveis fósseis e 45 tipos de minerais industriais.

No Brasil, os primeiros registros remontam ao século XVI logo após a colonização portuguesa, e entre os primeiros minérios extraídos no território brasileiro, pode-se destacar o **ouro, o diamante, a prata e o ferro**.

A mineração ocupa importante posição na economia brasileira, especialmente no que se refere às exportações. O Brasil possui consideráveis reservas de minério e ocupa papel de destaque nas exportações de minério de ferro, de nióbio, de manganês e de bauxita.

Atualmente a mineração no Brasil é a atividade responsável por quase 5% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional e é capaz de oferecer produtos que são amplamente utilizados em indústrias bem diversificadas, tais como metalúrgicas, de fertilizantes e principalmente, petroquímicas. O evidente potencial na mineração do Brasil, fundamenta a passagem de um país emergente para desenvolvido, cuja expectativa que está muito atrelada ao crescimento do ramo de mineração. É importante estar atento ao que acontece na mineração, já que reflete em nosso cotidiano político e econômico, da mesma forma

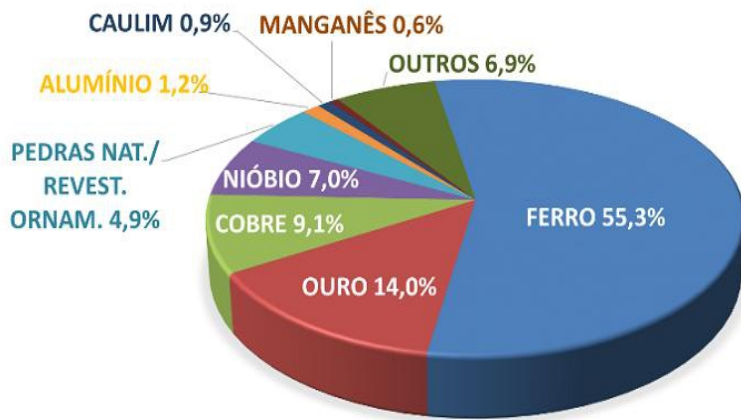


Figura 1: Distribuição das substâncias minerais em valores percentuais na produção brasileira, de acordo com o DNPM/MDIC (1º semestre de 2016)

com que traz consigo questões ambientais que devem ser avaliadas e ponderadas.

Além disso, o Brasil detém as maiores reservas de nióbio, que responde por mais de 90% das reservas mundiais, o país tem mais da metade das reservas mundiais de barita e grafite natural. Os minérios de níquel, de estanho e de ferro também têm uma participação significativa em relação às reservas mundiais. Ressalta-se ainda que o Brasil detém as maiores reservas mundiais do mineral de quartzo, em blocos e granulado, conforme apresentado na Figura 1. Porém, como muitas das empresas operam no regime de garimpo e de forma muito rudimentar, elas não têm base tecnológica para agregar valor e explorar toda a potencialidade de uso do mineral.

O Brasil apesar de ser o detentor de 95% das reservas mundiais, o que equivale a 78 milhões de toneladas, é dependente de produtos de quartzo manufaturado, tais



Figura 2: Mineral quartzo granulado (3- 6 mm) de elevada pureza (>99,9%)

como: cristais piezelétricos montados e suas partes, silício metálico grau solar e eletrônico e fibras óticas, produzidos a partir do mineral quartzo beneficiado.

Com ressalvas para alguns minérios e minerais, que são adequadamente processados visando elevar sua pureza e consequentemente a concentração, pode-se certamente afirmar que o Brasil é um dos grandes exportadores de *commodities* como é o continente africano, com



LABMAC/UFSC

relação aos minérios bauxita, bentonita, fluorita carvão mineral. Portanto, apesar do Brasil possuir tantos recursos e riquezas minerais, o processo de transformação e de produção desses recursos fica sob controle de grandes empresas multinacionais estrangeiras, como por exemplo a exploração do titânio.

Como destaque da produção mineral no Brasil, em relação ao mercado mundial, os mais representativos são:

- Minérios de ferro
- Nióbio (maior produtor mundial)
- Minérios de alumínio
- Amianto (crisotila)
- Bentonita
- Vermiculita
- Talco

Seja por não possuir grandes jazidas ou por não ter exploração ou produção insuficiente para atender a demanda do mercado interno, o Brasil possui carência ou dependência externa dos seguintes minerais:

- Carvão metalúrgico
- Fosfato
- Potássio,
- Enxofre
- Chumbo
- Fluorita
- Tungstênio
- Prata

Em relação à origem das importações nacionais, tem-se o Canadá e Rússia como os principais fornecedores de potássio, principalmente para a área de fertilizantes. Chile e Estados Unidos, por sua vez, respondem, respectivamente, pelo segundo e terceiro lugar no ranking dos países de origem das importações brasileiras de minérios. O Chile como principal fornecedor de minério de cobre, os Estados Unidos como o principal país de origem das importações brasileiras de carvão.

Embora o Brasil possua uma expressiva variedade e quantidade de recursos minerais, o

aproveitamento destes sofre prejuízo em determinadas regiões em função da escassez de tecnologia e da falta de logística para exploração comercial destes recursos visando a exportação e até comercialização interna no país. Nesses locais, região norte e nordeste do Brasil é significativa a exploração rudimentar dos garimpos irregulares. O pouco desenvolvimento tecnológico industrial de mineração, tanto para a exploração, quanto para a utilização, faz com que estes recursos sejam vendidos para o mercado internacional a baixos preços, tais como, minério de manganês e mineral de quartzo. O desenvolvimento da jazida mineral é a área mais carente em tecnologia, onde pode-se considerar que cerca de 1% das minas estudadas resultam em comercialização. O histórico da descoberta dos depósitos até a exploração comercial geralmente atinge cerca de 10 anos ou mais, dependendo da região no Brasil. Com algumas exceções o desenvolvimento das jazidas carece de sondagem e acompanhamento geológico na frente de lavra. Análises químicas são limitadas aos minerais mais importantes e aos contaminantes que penalizam o preço, por exemplo o teor de fósforo elevado, em torno de 1%, no minério de ferro ou manganês praticamente inviabiliza a exploração comercial para o setor siderúrgico. Pouco esforço técnico ou econômico é feito em relação a potenciais subprodutos que poderiam ser obtidos da lavra. O minerador formal alega que a competição da lavra informal prejudica o preço, margem e qualidade, pois não existe incentivos a melhora do bem mineral já que a competição é no preço.

Países como a Austrália, a Índia e a África do Sul, são exemplos de como alguns países têm políticas de incentivo ao minerador que refletem diretamente na participação do Produto Mineral Bruto no PIB. Como objetivo de minimizar estas carências recomenda-se a criação de projeto de “Conhecimento Estratégico do Distrito Mineiro” - coordenado pelo DNPM.

Apesar do grande número de centros

tecnológicos espalhados pelo Brasil, como o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/RJ), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT/SP), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/SP), Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo (CIENTEC/SP), CEPED, CNCT, Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/MG), Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC/CE) e outros, estes não são vistos como centro de referência pelos mineradores. A utilização destes centros se limitam a testes de laboratório, esporádicos, e sem conceito de desenvolvimento de aplicativos de produtos. A justificativa dada pela não utilização, é o custo elevado, o longo prazo de entrega de serviços e principalmente a falta de incentivos para o desenvolvimento de novos aplicativos. Um exemplo de aliança entre transformadores de matéria-prima e centro de tecnologia foi observada na Fundação ParcTec de São Carlos, onde existe parceria na área de cerâmicas da região de São Claro.

Aproximadamente 85% das minas brasileiras são registradas como produtoras de não metálicos, tais como: talco, com uma produção de 5% do mundo, caulim onde o Brasil possui reservas de boa qualidade para indústria de papel, mas a produção mundial de caulim beneficiado é dominada pelos Estados Unidos e Reino Unido. Barita é o mineral que mais sofre concorrência externa já que é dominada pela China em volume de produção, cerca de 45% e de reservas 31%. A bentonita tem aplicativos específicos para a siderurgia, fertilizantes e ração animal, mas o mercado é dominado pelos Estados Unidos e Argentina, embora que no nordeste do Brasil existe o mineral bentonita de ótima qualidade beneficiado. A vermiculita se destaca como o produto de maior futuro em aplicativos já existentes no Brasil, mas principalmente a crescente demanda nos países desenvolvidos, devido a sua capacidade de substituir o asbesto e os aplicativos na agricultura. Nossa reserva oficial é cerca de 8% da produção

mundial, mas podem ser expandidas já que no Brasil existem uma grande ocorrência de carbonatitos, que é a grande fonte de vermiculita. Nossa produção é 4% da produção mundial, mas o mercado está concentrado em poucos fornecedores.

Sendo considerada como uma atividade extremamente lucrativa, a mineração recebeu muitos investimentos, sobretudo de empresas estrangeiras, para viabilizar a ampla e completa exploração dos minérios, com destaque no território nacional, para o **minério de ferro**, estando entre os cinco maiores produtores mundiais. Entre os principais compradores destaca-se a China, com quase metade de toda extração, seguido do Japão, Coreia do Sul, Holanda, Itália e outros de menor porte. A China, que também possui números expressivos no quesito extração e produção do minério de ferro, é uma das maiores compradoras do ferro brasileiro devido à falta de qualidade dos minérios que são retirados. O minério de ferro é explorado, principalmente, em três grandes áreas:

- Quadrilátero Central (Minas Gerais)
- Maciço de Urucum (Mato Grosso do Sul)
- Serra dos Carajás (Pará), onde a extração do minério de ferro é da melhor qualidade em todo globo terrestre.

As maiores empresas extratoras e produtoras do minério de ferro no Brasil são:

- Vale, Figura 3, responsável por 80% da produção nacional;
- Samarco, com pouco mais de 6%;
- CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), com mais de 5%;
- MMX (Mineração e Metálicos) com aproximadamente 2%;
- Usiminas com menos de 2%.

A **Bauxita**, Figura 4, é outro mineral importante para o Brasil na produção de alumínio metálico e sulfato de alumínio para tratamento de água. O Brasil detém a terceira maior reserva do mundo com as jazidas concentradas na serra do Oriximiná, no



Figura 3: Mineração de ferro. Fonte: Vale



Figura 4: Bauxita in natura

no Pará e Minas Gerais. As reservas do mineral bauxita em Santa Catarina são de pequeno porte e exploradas para a produção de sulfato de alumínio ferroso para tratamento de água.

O Brasil possui a sexta maior reserva do mundo de **manganês**, sendo exportado em lascas com diferentes concentrações de Mn, variando de 43 a 54% sem qualquer beneficiamento, para os Estados Unidos, França, Alemanha, Japão e China que não possuem reservas.

O **cobre** é um dos metais mais consumidos no mundo, ultrapassado apenas pelo ferro e alumínio. As reservas de cobre estão no Chile com 27% e nos Estados Unidos com 15%, enquanto que o Brasil possui apenas 2% das reservas mundiais e a produção é da ordem de 0,5%.

A Vale é a maior produtora global de **níquel**, um dos metais mais versáteis do mundo, utilizado em diversas aplicações.

A exploração de minerais na mina de Guajú,

situada no município de Mataraca, Paraíba, é considerada a mais importante na exploração do minério de titânio para a produção de TiO_2 pela empresa Cristal, uma multinacional. Os principais minerais de interesse comercial que são extraídos da mina do Guajú são: Ilmenita (Fe/Ti), zirconita (Zr) e cianita matéria-prima para refratários. A Ilmenita é o minério mais importante do ponto de vista comercial, porque visa a produção de TiO_2 com vasta aplicação comercial: em tintas, plásticos, cosméticos, borracha e cerâmica.

A utilização do metal **zinco** corresponde a 49% do consumo mundial, sendo o Brasil o décimo segundo maior produtor de zinco, representando 1,8% da produção mundial. Os principais produtores por estado são: Minas Gerais (83%), Rio Grande do Sul (9%), Bahia (3%) Paraná (3%) e Pará (1%).

O **ouro** atende o mercado interno e externo, mas devido sua extração e comércio ilegais deste mineral, é difícil chegar-se a um registro preciso de produção e ou exploração. O Brasil participa com números oficiais de 4% das reservas e 2% da produção mundial.

O metal **nióbio** é alvo de cobiça mundial, mas para sorte do Brasil as reservas contemplam 98% das mundiais. O Brasil corresponde a mais de 90% da comercialização mundial de **nióbio**, seguido por Canadá e Austrália. As maiores jazidas estão localizadas em Minas Gerais (75%), Amazonas (21%) e em Goiás (3%).

Um relatório realizado pelo Plano Nacional de Mineração 2030 relata que, atualmente o país explora pelo menos 55 minerais, o que corresponde a 5% de toda produção mundial e é líder global na produção de **nióbio**. Devido a este fato existem várias teorias sobre a negociação desse metal com outros países. Especulações indicam que o preço comercializado para exportação é ínfimo e que as reservas estão sendo “dilapidadas” e que, por não regulamentar a comercialização e controlar o preço de venda, o Brasil estaria perdendo bilhões de dólares. Outro fator relevante, é que a CBMM (Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração), considerada a maior produtora de nióbio do mundo, vendeu parte de suas ações para companhias asiáticas.

Os Engenheiros Químicos têm enormes chances nas empresas de mineração que aplicam as **Tecnologias de Mineração**, tais como, fenômenos de transporte aplicados ao tratamento de minérios de ferro, zinco, nióbio, titânio e outros, flotação aniônica direta de vários constituintes e metalurgia extrativa. Extração de níquel e cobalto de minérios lateríticos, com ênfase em minérios a base de silício:

- Emprego de rotas de extração alternativas aos processos mais utilizados na atualidade (hidro e piro metalúrgicos);
- Estudos de purificação de licores de lixiviação, visando à remoção de alumínio, cromo e ferro por alternativas que não provoquem a perda dos valores de interesse (Ni e Co);
- Estudos em aspectos da eletro-recuperação de cobalto.

No processamento de minérios não metálicos, tais como, caulim, feldspato, fluorita, nephelina e outros também o mercado de trabalho para os Engenheiros Químicos em competição com Engenheiros de Minas está em alta.

Ressaltamos a chamada CNPq Nr.10/2018, encerrada em 23/05/2018 visando especificamente a Formação de Recursos Humanos no Setor de

mineração com o objetivo de promover e desenvolver ações que visem o fomento de bolsas no setor de mineração através da seleção de bolsistas e de agregação de especialistas que contribuam para a execução de projetos de pesquisa ou de desenvolvimento de tecnologia do setor minerometalúrgico.

Com ênfase aos principais problemas das **questões ambientais na mineração brasileira**, de forma inânime, os mineradores e especialistas consideram que a legislação ambiental é extensa e avançada, porém conflitante, pois sua aplicabilidade deixa muito a desejar por uma série de fatores:

- A legislação ambiental é relativamente recente e, em muitos casos, conflita com a legislação mineral, que data de 1967;
- O CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, vem estabelecendo resoluções aumentando as restrições à atividade mineral;
- Os órgãos estaduais, responsáveis pelo licenciamento e fiscalização dos empreendimentos minerais, salvo raríssimas exceções, não dispõem de estrutura e nem de profissionais qualificados em meio ambiente e mineração.

Contudo, o minerador brasileiro tem feito esforços para acompanhar as demandas atuais em torno da questão ambiental e a mineração. Mas sabe-se que várias atividades antrópicas vêm criando problemas ambientais, no uso do solo e subsolo além das atividades de mineração, entre as quais se destacam: urbanização desordenada, agricultura, pecuária e construção de barragens visando a geração de hidroeletricidade, uso não controlado de água subterrânea e gerenciamento de resíduos.

Outro fator relevante consiste na delimitação das fronteiras de responsabilidade entre as três esferas de poder (União, Estado e Município), com vistas à área de competência para a atividade mineral. Existem claramente incompatibilidades entre as disposições das leis de zoneamento

municipais e a vocação mineral das zonas estabelecidas na legislação municipal de uso e ocupação do solo.

Em entrevista concedida ao informativo CETEM ano III, nº.3, o Eng. Gildo Sá, Diretor do CETEM afirma: “Quanto à relação entre mineração e meio ambiente julgo imprescindível um permanente entrosamento entre o órgão normalizador da mineração e os órgãos ambientais fiscalizadores. A solução da questão passa por estudos que contemplam os benefícios e problemas gerados pela mineração versus os benefícios decorrentes da mineração”.

Analizando o controle ambiental da mineração no Brasil em relação a outros no tratamento das concessões minerais e no gerenciamento ambiental dessas atividades. No Brasil e na África do Sul, o Governo Central possui órgãos federais concedentes enquanto nos demais países os Estados e Províncias têm o controle da atividade mineral. Com relação a gestão ambiental na mineração, é bem variada a atuação governamental. Na África do Sul, o Governo Central estabelece normas gerais através do Departamento de Negócios Ambientais e Turismo. Na Austrália, o Ministério de Recursos Naturais e o Ministério do Meio Ambiente trabalham em conjunto nas questões de controle ambiental na mineração.

Finalmente, ressalta-se que a humanidade certamente quer manter um nível elevado de conforto material, sendo então inevitável a atividade mineral. No entanto, essa é possivelmente a atividade econômica com menos cuidados com problemas ambientais. Entretanto, algumas mineradoras vêm progredindo no quesito ambiental, com processo mais limpos e desenvolvendo tecnologias para recuperar os resíduos dispostos em barragens.

Na atual conjuntura pela qual passa o Brasil, nada mais urgente e necessário, especificamente tendo-se em vista a escorchantes carga tributária que vitimiza o setor mineral e industrial, seria por meio da

inovação tecnológica liberar incentivos fiscais visando estimular o crescimento das empresas brasileiras comprometidas com a sustentabilidade ambiental resultando na diminuição dos impactos ambientais severos.

Antes de comentar sobre o **Marco Regulatório da Mineração**, deve-se salientar que medidas mitigadoras é um termo utilizado em segurança do trabalho e meio ambiente, quando são levantados os perigos para uma determinada atividade ou situação.

O Marco regulatório da Mineração substitui o atual Código de Mineração, Decreto – Lei nº. 227, de 28 de fevereiro de 1967. Pelo atual Código de Mineração, qualquer interessado pode pleitear uma “Autorização de Pesquisa” em uma determinada área. A autorização de pesquisa é atribuída ao primeiro interessado cujo requerimento tenha por objeto a área considerada livre, isto é, a área que não seja objeto de nenhum outro requerimento de data anterior. Somente o titular da autorização de pesquisa pode requerer o direito de explorar minerais naquela área, ou seja, a concessão de lavra. Resumidamente, o direito de propriedade significa que quem requer primeiro, atendidos certos requisitos burocráticos, ganha o título do minerário. Trata-se, portanto, de um regime de “Autorização e Concessão”.

O novo Marco Regulatório da Mineração substitui tal regime pelo sistema de licitação para áreas selecionadas pelo Conselho Nacional de Pesquisa Mineral (CNPM) e pela chamada pública quando o particular formalizar interesse nas áreas restantes.

A concessão precedida pela licitação ou chamada pública significa o fim do direito de prioridade, adotado pela legislação minerária da maioria dos países mineradores, como Austrália, Canadá, México, Chile, Peru, entre outros, devido ao incentivo que representa ao empreendedorismo no setor mineral.

Como a prospecção mineral é uma atividade

de baixo índice de sucesso, da ordem de 0,1%, ou seja, de cada 1000 trabalhos de prospecção mineral, somente 1% resulta em uma descoberta comercial, só a expectativa de encontrar uma jazida de grande porte, e lucrar com sua produção, motiva as empresas a enfrentar empreitadas de tão alto risco.

Para a nova política pública foi criado o Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM), órgão de assessoramento da Presidência da República para a formulação da política mineral, que terá por incumbência propor medidas para o planejamento da atividade de mineração e o bom aproveitamento dos recursos minerais, além de propor diretrizes para o estímulo à pesquisa, inovação e agregação de valor na cadeia produtiva dos bens minerais. Irá apontar, ademais, as áreas sujeitas ao regime de concessão precedida de licitação e propor as rodadas de licitações e propor diretrizes, requisitos e critérios para a emissão de Autorização de Exploração de Recursos Minerais.

O novo **Marco Regulatório de Mineração** prevê importantes alterações nos procedimentos e na regulação da atividade. Para a execução da política setorial, a atribuição será transferida do Ministério de Minas e Energia para o CNPM. As atividades de regulação e fiscalização ficarão a cargo da ANM, hoje de competência do retrógrado Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). A competência para arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) passará do DNPM para a ANM.

Outro fato importante no novo **Marco Regulatório da Mineração** se refere à rentabilidade líquida das empresas mineradoras, ficando evidente no texto a intenção do governo em aumentar a participação nas receitas do setor de mineração em detrimento do lucro privado. Busca-se em especial, o aumento da receita dos estados e municípios advinhas da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos (CFEM). A base de cálculo da CEFEM deixa de ser faturamento líquido e passa

a ser a receita bruta da venda, deduzidos os tributos efetivamente pagos incidentes sobre a comercialização, e a alíquota máxima sobe de 3 para 4%. Outro ponto importante é o rearranjo da CFEM. Antes, os recursos eram divididos entre Município minerador com 65%, Estado 23% e União 12%. A nova distribuição da CEFEM consiste em 60% para o Município, 20% para o Estado e 10% para a União.

Evidentemente que o fim da prioridade é um poderoso desestímulo à iniciativa de buscar áreas minerais promissoras. O setor mineral perecerá sem a descoberta de novas jazidas, pois os recursos minerais são esgotáveis e, assim novas reservas têm que ser descobertas para repor as reservas exauridas. Os sistemas concorrenciais para acesso aos títulos minerários só se justificam quando há disponibilidade de informações detalhadas, de forma a permitir aos concorrentes fazer propostas bem fundadas.

Considerando o **futuro da mineração**, deve-se considerar que os minerais e os metais constituem uma importante contribuição para a economia mundial e para as sociedades modernas. As indústrias de mineração são importantes para todos os países com recursos minerais, como o Brasil, país em desenvolvimento. A mineração oferece a oportunidade de base ampla, de reduzir a pobreza e de ajudar os países com recursos minerais abundantes. A consolidação da mineração no futuro certamente deverá considerar que as atividades maximizem os benefícios sociais e econômicos, bem como efetivamente enfrentar os impactos ambientais e sociais negativos. Quanto a isto, deve-se reconhecer que os governos demandam forte capacidade para desenvolver, administrar e regular suas indústrias de mineração no interesse do desenvolvimento sustentável. Destaca-se a importância de estruturas legais e regulatórias, de políticas e práticas sólidas e efetivas para a mineração trazendo benefícios econômicos e sociais incluindo salvaguardas que reduzem os impactos ambientais, bem como conservem a

biodiversidade e os ecossistemas, inclusive no pós-fechamento das minas.

O Laboratório de Materiais e Corrosão (LABMAC) do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal em Santa Catarina atua na área de mineração em parceria com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares-SP (IPEN), UNISUL(Universidade do Sul Catarinense) e em Tubarão/SC,SATC/SC,CDTN/MG, Engenharia Química da Universidade de São Paulo(USP) entre outros visando desenvolver produtos comerciais a partir de resíduos industriais e resultantes da transformação de minérios. No setor de carvão mineral, o grupo de pesquisa desenvolveu vários produtos a partir da Cinza Pesada resultante da queima do carvão mineral em termelétricas:

- Vidros para embalagens de cosméticos e vitro cerâmico, Figura 5;
- Materiais Cerâmicos para construção Civil, Figura 6;



embalagens

vitrocerâmicos

Figura 5: Vidros



Figura 6: Materiais cerâmicos

- Zeólitas X, A, 4A e P1 para diferentes aplicações comerciais, tais como, X para captura de CO_2 , 4A e P1 para adsorção de metais pesados em efluentes industriais;
- Geopolímeros, Figura 7, com propriedades cimentícias é considerado um polímero inorgânico.

Propriedades:

Resistência ao fogo;
Resistência química;
Excelente adesão;
Rápido endurecimento;
Acabamentos duráveis;
Durabilidade.

O potencial de aplicação é muito abrangente, incluindo :

Estruturas pré-fundidas;
Produtos e pavimento de concreto;
Imobilização de resíduos tóxicos perigosos e radioativos;
Formam cerâmicas refratárias e ferramentas estruturais avançadas.

Os geopolímeros podem também oferecer soluções para problemas como nivelamento de superfícies de lixeiras, construção de base impermeabilizada de aterros de resíduos, etc.

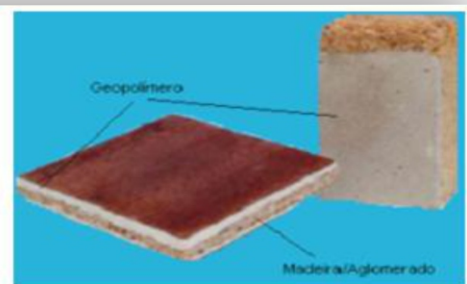


Figura 7: Geopolímeros

O LABMAC tem desenvolvido vários processos com inovação tecnológica em minérios não metálico e metálicos:

- Minério Bauxita de Otacílio Costa/SC visando a redução do teor de ferro para produção de sulfato de alumínio isento de ferro para tratamento de água e refratários como bauxita calcinada;
- Minério Feldspato de Lages/SC visando reduzir o teor de ferro e quartzo para exportação na fabricação de cristais;
- Minério feldspato Potássico para aplicação em fertilizantes, com baixo teor de quartzo processado por flotação para elevar o teor de potássio visando concorrer com o produto importado KCl da Rússia;
- Minério de manganês objetivando desenvolver um processo químico para produção de sulfato de manganês;
- Produção de silício metálico grau solar a partir de quartzo granulado de Minas Gerais (2- 5 mm) através da rota carbotêmica, Figura 8.

A mineração brasileira necessita de inovação tecnológica objetivando reduzir a importação de produtos minerais, principalmente para o setor de fertilizantes e assim desmistificar o termo "país de commodities no setor mineral".

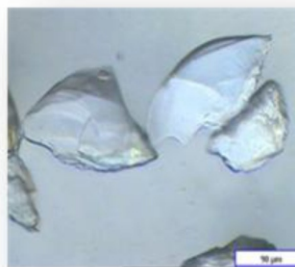
Ressaltamos que incentivos fiscais para inovação tecnológica no processamento de minerais e reaproveitamentos dos resíduos gerados na transformação dos minerais em produtos, não significa ajudar o setor sem compromisso, mas sim, ampliar a capacidade econômica, social do setor minerário em conformidade com a sustentabilidade.

Notas do editor:

- O Prof. Humberto Gracher Riella pode ser contatado pelo correio eletrônico: humberto.riella@ufsc.br
- O portal do LABMAC é <http://labmac.ufsc.br/>
- O Currículo Lattes do entrevistado pode ser acessado pelo link: <http://lattes.cnpq.br/0055080134892269>.



Quartzito



Mineral Quartzito
granulado



Silício metálico produzido
no IPEN-SP

Figura 8: Produção de silício metálico grau solar via quartzito granulado