



Indústria da Mineração

MINERAÇÃO & ECONOMIA VERDE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor de Educação e Tecnologia

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM

CONSELHO DIRETOR

Ricardo Vescovi de Aragão

Presidente

Luiz Eulálio Moraes Terra

Vice-Presidente

DIRETORIA EXECUTIVA

José Fernando Coura

Diretor-Presidente

Marcelo Ribeiro Tunes

Diretor de Assuntos Minerários

Rinaldo César Mancin

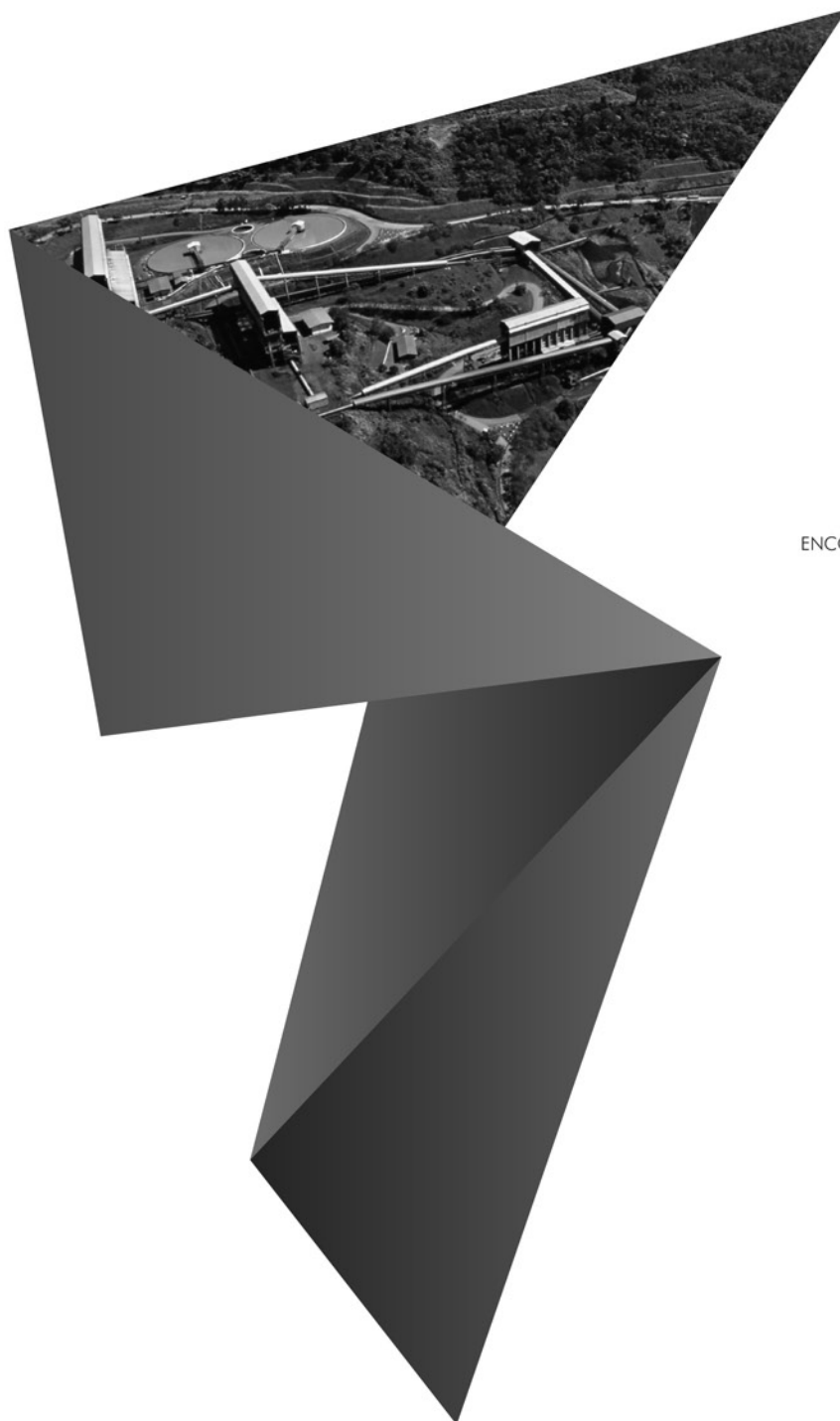
Diretor de Assuntos Ambientais

Ary Fernandes Pedreira

Diretor Administrativo Financeiro

Walter Batista Alvarenga

Diretor de Relações Institucionais



Indústria da Mineração

MINERAÇÃO & ECONOMIA VERDE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

BRASÍLIA
2012

© 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

C748m

Confederação Nacional da Indústria. Instituto Brasileiro de Mineração.

Mineração e economia verde / Confederação Nacional da Indústria.
Instituto Brasileiro de Mineração. – Brasília : CNI, 2012.

69 p. (Cadernos setoriais Rio+20)

1. Sustentabilidade 2. Conferência das Nações Unidas sobre
Desenvolvimento Sustentável I. Título II. Série

CDU: 502.14 (063)

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3317-9000

Fax: (61) 3317-9994

www.cni.org.br



LISTA DE SIGLAS

DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
Rio-92 ou Eco-92 / Agenda 21	Conjunto de resoluções tomadas na Conferência Internacional Eco-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, em junho de 1992. Organizada pela ONU, contou com a participação de 179 países e resultou em medidas para conciliar crescimento econômico e social com a preservação do meio ambiente. Na Agenda 21, cada país definiu as bases para a preservação do meio ambiente em seu território, possibilitando o desenvolvimento sustentável
BEN	Balanco Energético Nacional
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
PMB	Produção Mineral Brasileira
Rio+10	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em Johannesburgo
Rio+20	Conferência 20 anos após a Rio-92
PNM2030	Plano Nacional de Mineração 2030
WBCSD	Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Relação entre área territorial, densidade demográfica e Produto Interno Bruto e o crescimento dos países	21
Figura 2.	Processo de urbanização mundial	22
Figura 3.	Evolução da produção mineral brasileira (us\$ bilhões)	23
Figura 4.	Participação da indústria da mineração no Saldo Comercial Brasileiro (milhões de US\$)	24
Figura 5.	Importância da mineração na geração de empregos	24
Figura 6.	Número de empregos gerados e a serem gerados até o ano de 2030 pela indústria da mineração	25
Figura 7.	Valor das exportações do setor e participação no total exportado pelo Brasil	25
Figura 8.	Valor das importações do setor e participação no total importado pelo Brasil	26
Figura 9.	Principais etapas da atividade minerária e suas interferências nos recursos hídricos	31
Figura 10.	Desenho esquemático do sistema de recirculação de água em mineração de ferro	32
Figura 11.	Participação do Ibram nos fóruns colegiados do CNRH	34
Figura 12.	Área da Flona de Carajás no município de Parauapebas-PA, ano de 1980	37
Figura 13.	Área da Flona de Carajás no município de Parauapebas-PA, ano de 2006	37
Figura 14.	Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) do setor mineral	38

Figura 15. Distribuição (porcentagens) das emissões totais estimadas para os 10 bens minerais estudados no inventário Ibram de gases efeito estufa, 2010	39
Figura 16. Escopo das emissões totais (porcentagens) para os 10 bens minerais estudados no inventário Ibram de gases efeito estufa, 2010	40
Figura 17. Taxa de mortalidade (caiu à metade no setor mineral entre 1999 e 2009)	43
Figura 18. Amazônia – Projetos de mineração e minas estabelecidas versus áreas protegidas	57
Figura 19. Limites da plataforma continental brasileira	58
Figura 20. Mapa ilustrativo da infraestrutura no Brasil	60
Quadro 1. Importância do Brasil na produção mineral mundial	26
Quadro 2. Consumo de água (m ³) em algumas tipologias minerais (2010)	31
Quadro 3. Consumo anual e índice de reciclagem/recirculação para diferentes tipologias minerais	33
Quadro 4. Ações em biodiversidade no ano de 2010 em diferentes tipologias minerais	35
Quadro 5. Investimentos em preservação ambiental no ano de 2010 em diferentes tipologias minerais	36
Quadro 6. Emissões de particulados relacionadas à produção de distintas tipologias minerais	42
Quadro 7. Investimentos em programas de segurança (em 2010)	44
Quadro 8. Regimes de concessão dos direitos minerários e órgãos competentes	49
Tabela 1. Participação do setor mineral no PIB do Brasil	23
Tabela 2. Consumo de energia – Mineração e pelotização (em TEP)	28
Tabela 3. Consumo de energia – Mineração e pelotização (em %)	28
Tabela 4. Consumo de energia – Ferroligas (em TEP)	29
Tabela 5. Consumo de energia – ferroligas (%)	29
Tabela 6. Consumo de energia – Não ferrosos e outros da metalurgia (em TEP)	30
Tabela 7. Consumo de energia – Não ferrosos e outros da metalurgia (em %) ...	30
Tabela 8. Quantidade total de rejeitos gerados e contribuição percentual média de cada substância no decênio 1996-2005 e no período 2010-2030	41



SUMÁRIO

Apresentação CNI	
Apresentação setorial	
Contexto	15
1 Introdução	17
1.1 O Ibram	17
1.2 Objetivos do fascículo	17
2 Caracterização do setor	19
2.1 Economia mineral mundial	21
2.2 Caracterização econômica	22
2.3 Caracterização socioambiental	27
3 Regulações econômicas e socioambientais que afetam o setor	45
3.1 Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor	45
3.2 Principais instrumentos normativos nacionais vigentes nos principais mercados externos com impactos para o setor	48
3.3 Principais aspectos regulatórios e instrumentos normativos que afetam o setor no Brasil	49

4	Práticas empresariais para o desenvolvimento sustentável (1992-2011)	51
4.1	Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor	51
4.2	Iniciativas de boas práticas desenvolvidas pelo Ibram para o setor	52
5	Desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade	55
5.1	Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade	55
5.2	Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável	56
5.3	Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável	60
6	Anexo – Lista de associados Ibram	63



APRESENTAÇÃO CNI

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível.

Após coordenar um processo inédito de reflexão com 16 associações setoriais sobre a sustentabilidade, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) entrega à sociedade brasileira uma ampla gama de informações sobre os avanços alcançados, os desafios e as oportunidades que estão por vir. O resultado aqui apresentado talvez não retrate a riqueza da discussão vivenciada pelo setor industrial na preparação desses documentos. Desdobramentos desse processo devem seguir para além da Conferência Rio+20, sendo incorporados definitivamente no cotidiano das empresas.

O tema da sustentabilidade é vivido de forma diferenciada em cada um dos segmentos industriais. Entretanto, alguns elementos são comuns. A constante busca da eficiência no uso de recursos e a necessidade de aumentar a competitividade industrial estão na pauta de todas as áreas. Incentivos à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico são estratégicos para a transição a modelos mais sustentáveis de produção.

Não menos importantes são as estratégias para aprofundar as ações coordenadas internamente na indústria nacional e desta com os governos e as organizações da sociedade civil. A disseminação de práticas sustentáveis por meio das cadeias de suprimento e o incentivo para que as empresas assumam o protagonismo de iniciativas de gestão integrada dos territórios são ferramentas poderosas.

Os fascículos elaborados pelas associações setoriais são contribuições valiosas para pensar a sustentabilidade e a competitividade da indústria nacional. Um dos mais representativos resultados desse processo certamente será a o fortalecimento de programas de ação estruturados para promover a sustentabilidade na produção. Essas iniciativas serão matéria-prima para que os setores envolvidos e a CNI publiquem sistematicamente documentos apresentando os avanços da indústria nacional em direção aos objetivos da produção sustentável.

Os documentos aqui apresentados pretendem ser uma valiosa contribuição para qualificar o debate sobre a sustentabilidade. Cada uma das associações setoriais está de parabéns pelo esforço realizado.

Robson Braga de Andrade

Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)



APRESENTAÇÃO SETORIAL

O Instituto Brasileiro de Mineração – Ibram é a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. Foi fundado em 10 de dezembro de 1976. É uma associação privada, sem fins lucrativos, que tem por objetivo congregar, representar, promover e divulgar a indústria mineral brasileira, de modo a contribuir para elevação qualitativa da indústria da mineração em suas distintas áreas de atuação.

O Instituto trata de fomentar a sustentabilidade como prática habitual do setor, entendendo o papel da mineração como transformador dos padrões de vida da sociedade. Esta transformação se dá a partir das boas práticas desenvolvidas dentro das próprias empresas, como também de ações que promovam a geração de benefícios, riquezas e a melhoria de vida das comunidades relacionadas, direta e indiretamente, com as atividades de mineração.

Melhores práticas de segurança e saúde ocupacional na mineração, uso racional e eficiente dos recursos vivos e não vivos, capacitação de mão de obra e fortalecimento das comunidades onde a atividade está instalada são algumas das várias ações incentivadas pelo Ibram para o alcance do novo paradigma denominado economia verde.

O Ibram entende que é por meio de um processo coletivo de ações, harmonizadas com o meio ambiente e concatenadas com objetivo de consolidar o desenvolvimento sustentável com inclusão social, que será possível alcançar o padrão de crescimento almejado pela sociedade brasileira, hoje e no futuro.

José Fernando Coura

Diretor-Presidente



CONTEXTO

A Organização das Nações Unidas já realizou uma série de conferências dedicadas a aproximar a discussão sobre conservação ambiental e desenvolvimento econômico. É nesse processo, iniciado com a Conferência de Estocolmo, em 1972, que se enquadrou a Conferência do Rio de Janeiro, realizada no ano de 1992. Essa, que foi a maior conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento, introduziu a ideia do desenvolvimento sustentável. Na época, houve ativa atuação do setor industrial, marcada pela criação do WBCSD (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável).

Em 2002, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, a Rio+10, em Johannesburgo. Na oportunidade, foram revistas as metas propostas na Rio-92 e mapeadas as realizações e as áreas que requeriam esforço adicional. No entanto, o evento tomou outro direcionamento e enfatizou o debate sobre aspectos de cunho social. Passados 10 anos de Johannesburgo, a ONU está organizando uma nova conferência sobre o tema, a ser realizada em 2012, no Rio de Janeiro.

A Resolução da ONU que decide pela realização da conferência indica a necessidade de convidar para o debate as diferentes partes interessadas. Nesse contexto, existe uma oportunidade para o setor industrial articular-se e participar da concepção de planejamento da conferência, aportando suas contribuições e identificando os temas mais relevantes ao debate sobre sustentabilidade.

Dada a heterogeneidade do setor industrial, é importante que as propostas e temas a serem levados ao debate representem efetivamente os desafios da agenda da promoção de desenvolvimento, associando o incremento da competitividade do setor industrial brasileiro, sem comprometer as vantagens comparativas nacionais decorrentes da disponibilidade e uso de recursos naturais. Para coordenar as diferentes visões e propostas, faz-se fundamental que haja uma liderança e coordenação do setor produtivo com capacidade de articular diferentes visões e interesses.

O fato de a conferência ser realizada no Brasil, associado ao protagonismo do país no debate internacional sobre as questões ambientais, torna fundamental a mobilização do setor empresarial nacional para o tema. Como legítima representante da indústria nacional, a CNI tem um importante papel a cumprir, demonstrando os avanços alcançados pelo setor na área de meio ambiente no país, desde 1992, bem como os potenciais e as oportunidades que emergem com o amadurecimento da temática da sustentabilidade no setor de negócios.

Nesse contexto, revela-se de vital importância a visão dos setores sobre as temáticas apresentadas e suas percepções quanto às tendências que emergem desse debate. Para tanto, a CNI apresenta às associações setoriais um Termo de Referência para a realização de documento a ser incorporado no processo de manifestação da indústria nacional na Conferência Rio+20. O documento deverá centrar esforços em conteúdos técnicos frente aos temas apresentados na sugestão de estrutura abaixo proposta, refletindo a realidade atual e a visão setorial diante das tendências reveladas.



1 INTRODUÇÃO

1.1 O Ibram

O Ibram – Instituto Brasileiro de Mineração é a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. É uma associação privada, sem fins lucrativos, que tem por objetivo congregar, representar, promover e divulgar a indústria mineral brasileira, contribuindo para a sua competitividade nacional e internacional. Além disso, o instituto visa também fomentar o desenvolvimento sustentável e o uso das melhores práticas de segurança e saúde ocupacional na mineração, estimulando os estudos, a pesquisa, o desenvolvimento, a inovação e o uso das mais modernas tecnologias disponíveis.

Outra grande tarefa consiste em divulgar e incrementar a capacidade tecnológica e de recursos humanos empregados na mineração, além de defender a sustentabilidade, o respeito ao meio ambiente e os recursos hídricos. O Ibram visa sempre à melhoria da qualidade de vida da sociedade, em particular, das comunidades onde haja atividade minerária, especialmente as populações que estão mais próximas ou diretamente relacionadas com as minas.

Atualmente, o instituto congrega 206 associados, entre empresas de mineração, de maquinários e serviços voltados à atividade, associações representativas e escritórios de advocacia. Estes estão descritos no Anexo I, ao final do documento.

1.2 Objetivos do fascículo

Este fascículo tem por objetivo demonstrar a significância das contribuições do setor empresarial de mineração para o desenvolvimento sustentável do país, bem como apresentar as oportunidades e desafios desta indústria no alcance do novo paradigma econômico e socioambiental que vem tomando contorno em nossa sociedade.



2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

Derivada do latim *mineralis* (relativo às minas), a mineração pode ser definida como o processo de extração de minerais ou compostos minerais de valor econômico para usufruto da humanidade. O setor se caracteriza por ser uma indústria primária, ou seja, os bens produzidos são derivados da crosta terrestre, incluindo os extraídos dos oceanos, lagos e rios. De modo geral, os produtos gerados nesta indústria tornam-se matéria-prima para as indústrias secundárias. Contudo, por seu caráter pioneiro, a mineração não se destaca apenas por ser uma indústria de base, mas também por sua condição de impulsionar novas e outras oportunidades econômicas.

É cada vez maior a influência dos minerais sobre a vida e o desenvolvimento de um país. Com o aumento das populações, cada dia precisa-se de maior quantidade de minerais para atender às crescentes necessidades. À medida que as populações migram para os centros urbanos, mais aumenta a demanda por minerais. O conforto e a tecnologia das moradias modernas certamente contam com muitas substâncias minerais como principal matéria-prima no dia a dia da população.

Em termos de classificação da cadeia produtiva, o setor mineral compreende as etapas de pesquisa, mineração e transformação mineral (metalurgia e não metálicos)¹. Pesquisa mineral é a fase que visa descobrir e estudar em detalhe as jazidas que apresentem viabilidade técnica, econômica e ambiental, sendo sucedida pelos estágios de desenvolvimento e de produção da mina. Com esse objetivo, as empresas de mineração investem em pesquisa, tanto para diversificar novas jazidas como para ampliar o conhecimento das reservas minerais das minas em lavra, de forma a dar continuidade às suas atividades. A mineração é a fase de exploração da lavra em que se produzirá a matéria-prima mineral.

¹ Plano Nacional de Mineração 2030, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia em 2010.

O segmento da transformação mineral é o elo da cadeia mineral que faz a interface com o setor secundário da economia, agregando valor e gerando emprego a partir da mineração. Engloba segmento de metalurgia (siderurgia, não ferrosos, ferro-ligas, ferro-gusa e fundidos) e o de não metálicos (cimento, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, vidro, cal, gesso, fertilizantes e outros).

Segundo as referências bibliográficas do tema, os bens minerais podem ser agregados na seguinte ordem:

1. Metálicos

- a) Ferrosos (elementos com uso intensivo na siderurgia e que formam ligas importantes com o ferro):
 - Ferro, manganês, cromo, cobalto, molibdênio, nióbio, vanádio etc.
- b) Não ferrosos:
 - Cobre, zinco, chumbo, estanho, alumínio, magnésio, titânio, berílio, níquel.

2. Metais preciosos

- Ouro, prata, platina etc.

3. Não metálicos:

- a) Rochas e minerais industriais (RMIs);
- b) Materiais para a construção civil;
- c) Rochas ornamentais;
- d) Agrominerais.

4. Energéticos

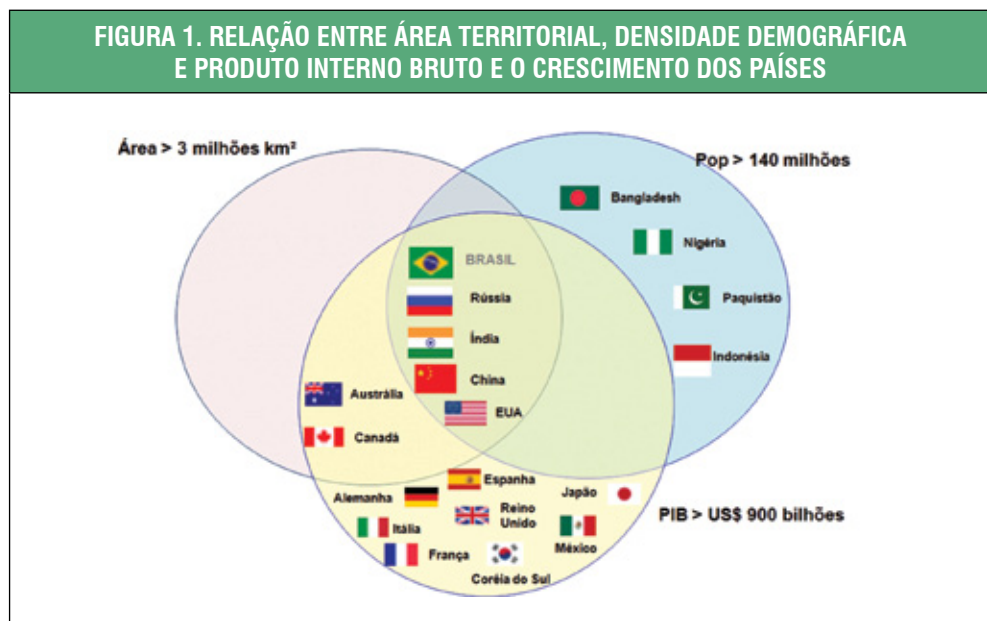
5. Gemas e diamante

6. Água mineral

2.1 Economia mineral mundial

O setor mineral tem importante contribuição socioeconômica para o país e o mundo. Ele responde por boa parte do crescimento do PIB, possibilita investimentos em infraestrutura, em desenvolvimento de tecnologia e no aprimoramento da qualificação profissional. Os recursos advindos da mineração, quando aplicados adequadamente, favorecem o desenvolvimento das comunidades em seu entorno sob o ponto de vista socioeconômico. Além disso, se gerenciada de modo responsável, a atividade minerária reduz os impactos nos sistemas naturais e na sociedade ao menor espaço possível, acompanhando-os ao longo da existência da mineração e após cessar as suas atividades.

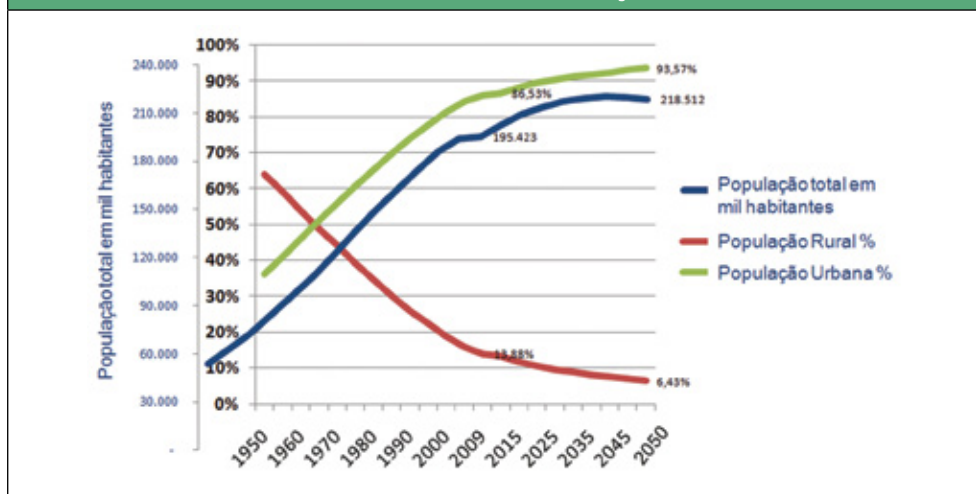
A indústria da mineração brasileira, atualmente, encontra-se em um momento de pujante crescimento, relacionado tanto às profundas mudanças estruturais pelas quais o país vem passando quanto à conjuntura social e econômica que o mundo tem vivenciado. Este crescimento é impulsionado pelo processo de urbanização de países emergentes dotados de grande área territorial, alta densidade demográfica e elevado Produto Interno Bruto, como os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China), que os torna coincidentemente grandes *players* para a mineração mundial.



Fonte: Banco Mundial (2010).

O processo de urbanização em qualquer país eleva o consumo de bens minerais. As cidades terão que construir moradias, indústrias, estradas, ferrovias, hospitais, escolas e universidades, modernizar a infraestrutura existente para um aumento de demanda populacional, construir usinas e redes de transmissão de energia, aumento da produção de alimentos etc. Ou seja, o processo de urbanização e melhoria da qualidade de vida da população eleva a demanda por bens minerais, e este setor, por sua vez, em precisando aumentar a produção de minerais, necessita de aumento de investimentos.

FIGURA 2. PROCESSO DE URBANIZAÇÃO MUNDIAL



Fonte: ONU (<http://esa.un.org>).

2.2 Caracterização econômica

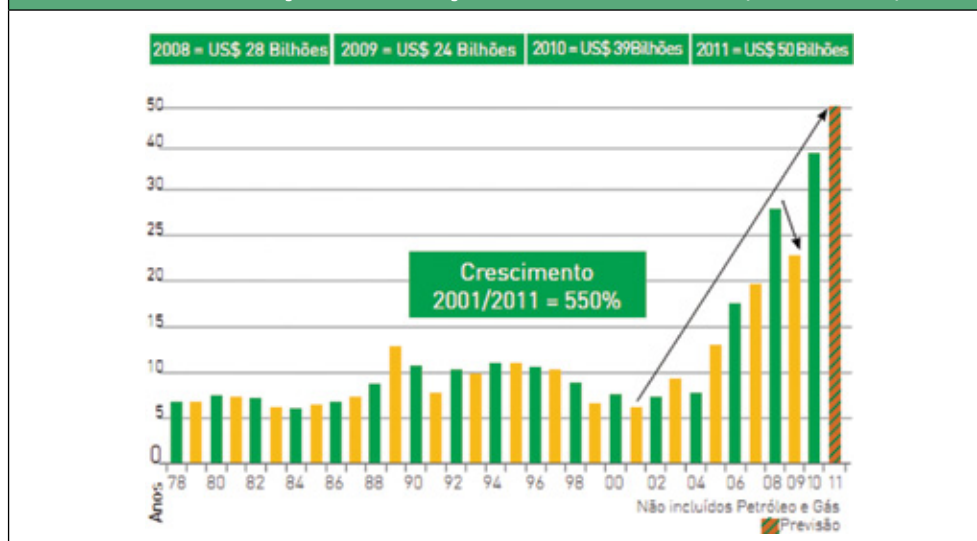
A indústria da mineração tem papel fundamental na dinamização da economia do Brasil. Participa com 3% a 4% do PIB e 20% do total de exportações, gerando 175 mil empregos diretos na mineração e 2,2 milhões na indústria de transformação mineral, o equivalente a 8% dos empregos do setor produtivo, no ano de 2010.

Taxa de crescimento da produção do setor

A partir do ano 2000, a procura maior por minerais, principalmente pelo elevado índice de crescimento mundial, impulsionou o valor da PMB (Produção Mineral Brasileira). No período 2001/2011, o valor da PMB cresceu 550%, saindo de US\$ 7,7 bilhões para US\$ 50 bilhões, em 2010, segundo o Plano Nacional de Mineração (PNM/2030).

Com o processo de urbanização mundial e o crescimento das economias emergentes, estima-se que a PMB continuará crescendo entre 5% e 8% ao ano nos próximos três anos.

FIGURA 3. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL BRASILEIRA (US\$ BILHÕES)



Fonte: Ibram, 2011.

Participação do setor no PIB industrial brasileiro

A importância da indústria de mineração para o país, medido pela participação do setor no PIB, tem declinado ao longo dos anos. Tal decréscimo tem provável relação com a diversificação econômica que o Brasil vem experimentando nas últimas décadas.

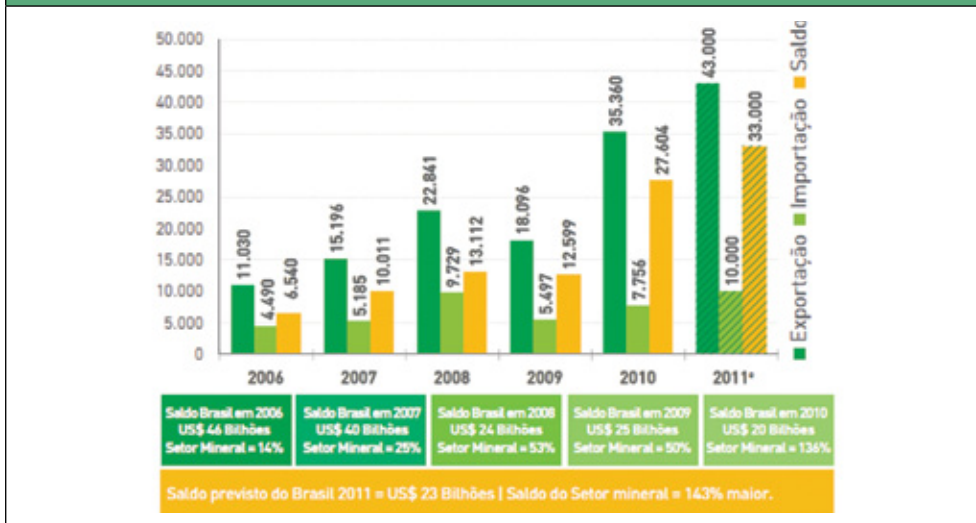
TABELA 1. PARTICIPAÇÃO DO SETOR MINERAL NO PIB DO BRASIL

Segmento da Indústria	Anos						Taxa Média Anual de crescimento por década			
	1970	1980	1990	2000	2005	2008	70	80	90	2000
Mineração (1)	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	1,1	8%	-1%	0%	10%
Processamento (2)	5,1	5,4	4,1	2,6	3,4	3,1	8%	1%	0%	2%
Não metálicos	1,6	1,8	1,3	0,7	0,6	0,7	9%	-1%	-3%	3%
Metalurgia	3,5	3,6	2,8	1,9	2,8	2,4	8%	-1%	-1%	6%
Total (1+2)	5,9	6,4	4,7	3,2	4,2	4,2				
PIB Brasil							7,7%	2,0%	2,1%	3,2%

Fonte: PNM-2030.

Em 2008, o PIB do setor mineral atingiu o valor de US\$ 69 bilhões, com participação de 4,2% no PIB nacional. Vale ressaltar que o setor de mineração, nos últimos anos, tem influenciado positivamente o saldo da balança comercial brasileira, elevando-a. Isso é devido principalmente aos altos valores obtidos com a exportação das suas *commodities* minerais.

FIGURA 4. PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO NO SALDO COMERCIAL BRASILEIRO (MILHÕES DE US\$)



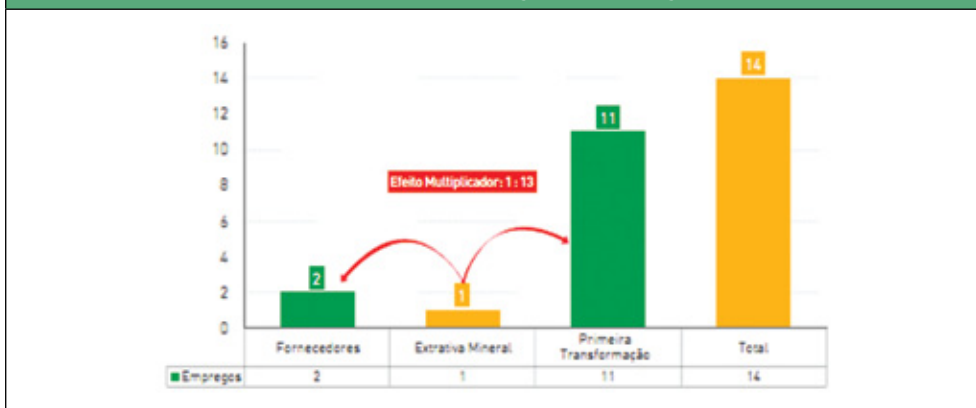
Fonte: Ibram, 2011.

Número de empregos gerados pelo setor

O total de mão de obra empregada diretamente na mineração em 2011 alcançou 175 mil trabalhadores. Estudos feitos pela Secretaria Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia, mostram que o efeito multiplicador de empregos é de 1:13 no setor mineral. Ou seja, para cada posto de trabalho gerado na mineração, outros 13 são criados de forma direta ao longo da cadeia produtiva. Esse número será ainda maior se levarmos em conta o efeito multiplicador dos empregos indiretos da mineração.

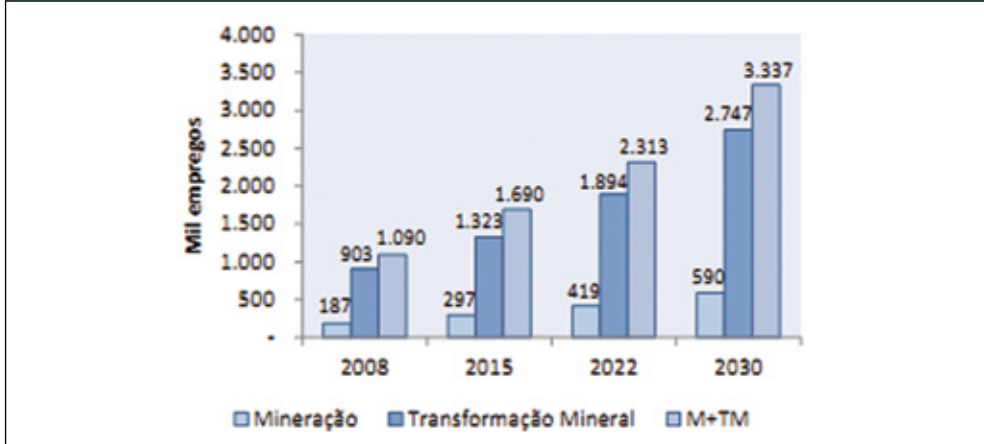
Portanto, pode-se considerar que o setor mineral emprega cerca de 2,2 milhões de trabalhadores (diretos), sem levar em conta as fases de pesquisa, prospecção, planejamento e mão de obra ocupada na chamada mineração artesanal.

FIGURA 5. IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO NA GERAÇÃO DE EMPREGOS



Fonte: Sec. Nac. Geologia, Mineração e Transf. Mineral do MME. Dados 2011.

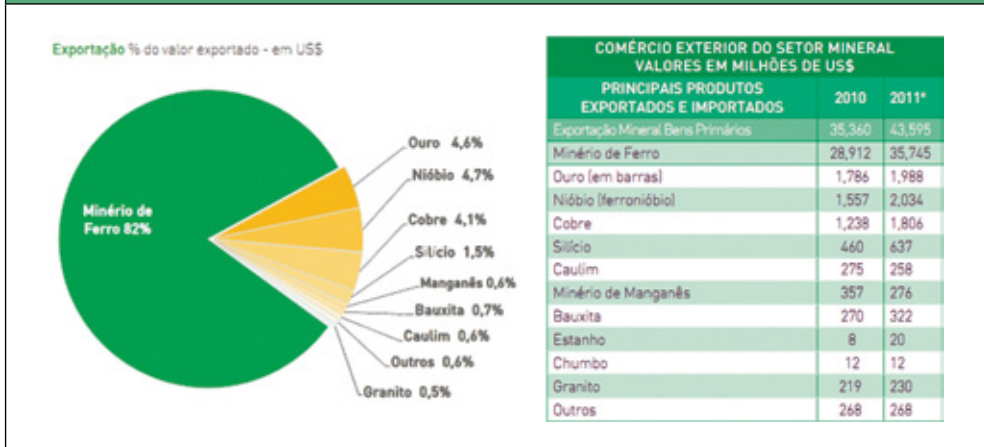
FIGURA 6. NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS E A SEREM GERADOS ATÉ O ANO DE 2030 PELA INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO



Fonte: PNM-2030.

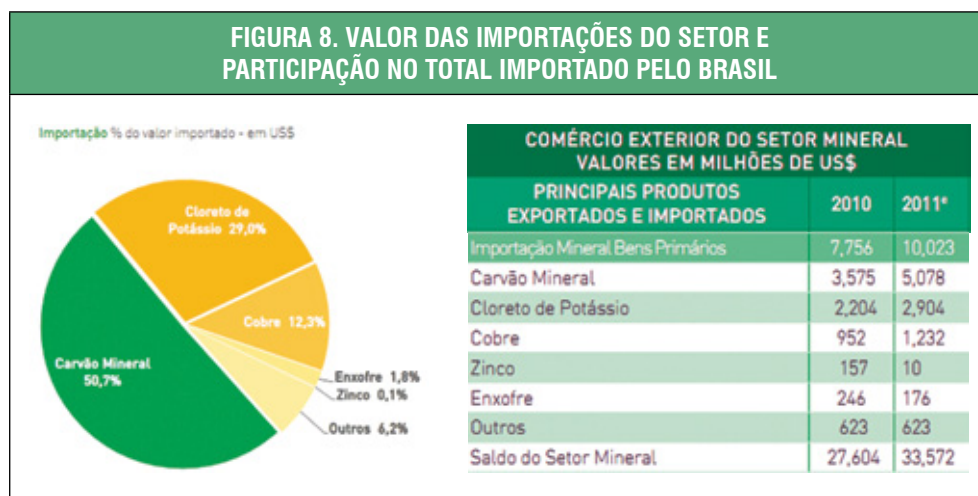
Valor das exportações do setor e participação no total exportado pelo Brasil

FIGURA 7. VALOR DAS EXPORTAÇÕES DO SETOR E PARTICIPAÇÃO NO TOTAL EXPORTADO PELO BRASIL



Fonte: MDIC, 2011.

Valor das importações do setor e participação no total importado pelo Brasil



Fonte: MDIC, 2011.

Participação do Brasil no total da produção mundial do setor

O Brasil tem importante papel na produção mundial de minérios, sendo o principal produtor mundial em uma série de tipologias fundamentais e estratégicas. Ao mesmo tempo, tem forte dependência por minerais essenciais à sua economia e crescimento, como é o caso dos agrominerais, fundamentais para a indústria de fertilizantes.

QUADRO 1. IMPORTÂNCIA DO BRASIL NA PRODUÇÃO MINERAL MUNDIAL

Exportador global <i>Player</i>	Exportador	Autossuficiente	Importador /produtor	Dependência Externa
Nióbio [1º] Minério de Ferro [2º] Manganês [2º] Tantalita [2º]	Níquel Magnésio Caulim Estanho	Calcário Diamante Industrial Titânio	Cobre	Carvão Metalúrgico Potássio
Grafite [3º] Bauxita [2º] Rochas Ornamentais [4º]	Vermiculita Cromo Ouro	Tungstênio Talco	Fosfato Diatomito Zinco	Enxofre Terras raras

↳ **Estratégicos** ↳

Fonte: DNPM; IBRAM/MME.

Número de empresas atuando no setor no Brasil

Segundo dados do DNPM, em 2010, por meio do Relatório Anual de Lavras, foram registradas atividades de 7.932 empresas, distribuídas da seguinte forma. O Ibram possui 206 associados representando 85% da produção mineral brasileira, em valor.

REGIÃO	EMPRESAS
Centro-Oeste	942
Nordeste	1.258
Norte	439
Sudeste	3.392
Sul	1.901

2.3 Caracterização socioambiental

A mineração é uma atividade industrial de uso temporário da terra que requer uma alteração das condições ambientais naturais (ex.: modificação da topografia local, supressão da vegetação etc.), de forma a suprir a sociedade moderna com os minerais necessários para o seu bem-estar. Assim como qualquer atividade produtiva, o setor de mineração está diretamente atrelado ao uso dos recursos, naturais ou não. Portanto, são cada vez mais proeminentes ações que visam à minimização e ao uso racional destes insumos, de modo a garantir a sustentabilidade da cadeia da mineração.

Energia

O pujante crescimento do setor de mineração, na última década, tem relação direta com o consumo de energia, como pode ser observado nas tabelas a seguir.

Na tabela “Mineração e pelletização”, a alta demanda de óleo combustível, coque de carvão mineral e eletricidade é relacionada, principalmente, ao processo de pelletização do minério de ferro. Cabe ressaltar que os dados apresentados no Balanço Energético Nacional (BEN) 2010 congregam também outras atividades eletrointensivas que promovem a compactação do minério, como, por exemplo, a sinterização.

A pelletização é o processo de compressão ou moldagem de um dado material na forma de um pellet com características apropriadas para alimentação das unidades de redução, tais como altos-fornos. As etapas envolvidas no processo de pelletização podem, de forma genérica, ser agrupadas em três estágios: preparação das matérias-primas, formação das pelotas cruas e processamento térmico.

TABELA 2. CONSUMO DE ENERGIA – MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO (EM TEP)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	142	283	182	191	229	270	260	233	426	239
Carvão Mineral / Coque de CM	400	437	455	421	602	690	680	726	743	430
Lenha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óleo Diesel	158	166	159	197	215	211	221	242	249	224
Óleo Combustível	812	622	756	742	529	572	650	763	502	351
Gás Liquefeito de Petróleo	20	27	33	23	29	32	20	21	22	17
Querosene	3	4	4	4	2	1	1	1	1	2
Eletricidade	639	594	660	785	799	829	863	928	970	706
Carvão Vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coque de Petróleo	138	134	108	122	236	300	319	429	437	437
TOTAL	2.312	2.268	2.356	2.495	2.642	2.905	3.013	3.342	3.349	2.407

Fonte: BEN, 2010.

TABELA 3. CONSUMO DE ENERGIA – MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO (EM %)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	6,1	12,5	7,7	7,7	8,7	9,3	8,6	7,0	12,7	9,9
Óleo Combustível	35,1	27,4	32,1	29,7	20,0	19,7	21,6	22,8	15,0	14,6
Eletricidade	27,6	26,2	28,0	31,5	30,2	28,5	28,6	27,8	28,9	29,3
Outras	31,1	33,9	32,2	31,1	41,1	42,5	41,2	42,4	43,4	46,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: BEN, 2010.

Nas tabelas que se seguem, é apresentado o consumo de energia para a produção de ferroligas em tep (tonelada equivalente de petróleo) e em porcentagem (%). A alta incidência de uso de eletricidade e carvão vegetal na transformação de ferroligas se relaciona aos processos de redução destes bens minerais. Vale salientar que, cada vez mais, o carvão vegetal utilizado tem sido proveniente de florestas plantadas, gerenciadas pelas próprias empresas.

TABELA 4. CONSUMO DE ENERGIA – FERROLIGAS (EM TEP)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	0	0	0	1	1	2	2	29	2	2
Carvão Mineral	36	36	43	16	0	0	0	0	0	0
Gás de Cidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coque de Carvão Mineral	6	19	7	79	106	92	93	104	119	92
Eletricidade	550	462	586	614	659	665	662	746	751	579
Carvão Vegetal e Lenha	490	313	399	609	648	662	668	715	730	564
Outras Não Especificadas	101	102	99	151	149	192	187	209	210	210
TOTAL	1.182	932	1.135	1.470	1.563	1.613	1.613	1.803	1.811	1.446

Fonte: BEN, 2010.

TABELA 5. CONSUMO DE ENERGIA – FERROLIGAS (%)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	0,1	0,1
Carvão Mineral	3,1	3,9	3,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gás de Cidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coque de Carvão Mineral	0,5	2,0	0,6	5,4	6,8	5,7	5,8	5,8	6,6	6,3
Eletricidade	46,5	49,5	51,7	41,8	42,1	41,2	41,1	41,4	41,5	40,0
Carvão Vegetal e Lenha	41,4	33,6	35,2	41,4	41,5	41,0	41,4	39,6	40,3	39,0
Outras Não Especificadas	8,5	11,0	8,7	10,3	9,6	11,9	11,6	11,6	11,6	14,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: BEN, 2010.

No caso dos não ferrosos e metalurgia, a fonte primária usualmente empregada é a eletricidade. Este consumo é direcionado primordialmente para o processo de transformação mineral, parte que demanda um vultoso montante energético. O coque de carvão mineral também é utilizado, em alguma medida, para este tipo de transformação.

TABELA 6. CONSUMO DE ENERGIA – NÃO FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA (EM TEP)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	148	163	279	327	452	490	528	632	675	659
Lenha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óleo Combustível	976	917	871	1.136	1.136	1.147	1.091	1.124	1.062	987
GLP e Diesel	75	70	54	54	37	18	85	91	85	79
Gás Canalizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carvão Mineral / Coque de CM	245	210	244	221	251	255	259	270	187	173
Eletricidade	2.490	2.255	2.629	2.763	2.916	2.999	3.174	3.273	3.366	3.106
Carvão Vegetal	6	6	8	8	8	8	8	9	9	8
Outras Secundárias de Petróleo	424	381	431	505	498	513	548	583	590	590
TOTAL	4.385	4.001	4.515	5.014	5.298	5.430	5.694	5.982	5.975	5.601

Fonte: BEN, 2010.

TABELA 7. CONSUMO DE ENERGIA – NÃO FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA (EM %)										
FONTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gás Natural	6,1	12,5	7,7	7,7	8,7	9,3	8,6	7,0	12,7	9,9
Óleo Combustível	35,1	27,4	32,1	29,7	20,0	19,7	21,6	22,8	15,0	14,6
Eletricidade	27,6	26,2	28,0	31,5	30,2	28,5	28,6	27,8	28,9	29,3
Outras	31,1	33,9	32,2	31,1	41,1	42,5	41,2	42,4	43,4	46,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: BEN, 2010.

Água

USO DE RECURSOS HÍDRICOS

O empreendimento minerário destaca-se pela sua significativa interação com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, seja pelo uso dos recursos hídricos em seus processos produtivos, seja pelo fato de estar localizada nas regiões de nascentes e recarga hídrica.

A água, absolutamente necessária para muitos processos e operações da mineração, supõe custos adicionais importantes, como consequência tanto das necessidades de drenagem como de afetação à sua qualidade, por isso requer-se manejo e gestão adequados. Para a mineração, a água é um fator estratégico, escasso e dotado de valor econômico. A escassez e a poluição dos recursos hídricos é fator limitante do desenvolvimento da atividade e a eficiência do uso dos recursos hídricos é importante elemento de competitividade.

A interação água-mineração tem que ser considerada em toda a sua amplitude, não só nas fases de exploração da jazida, operação, fechamento e pós-fechamento, mas também a todos os processos de beneficiamento do minério, como pode ser verificado na figura a seguir:



Relativo à questão de desempenho quanto ao uso de água na mineração, o Ibram, em parceria com a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente/MMA, desenvolveu estudo para a definição de coeficientes técnicos para o uso da água na indústria mineral brasileira. Os valores obtidos neste estudo são apresentados na tabela a seguir.

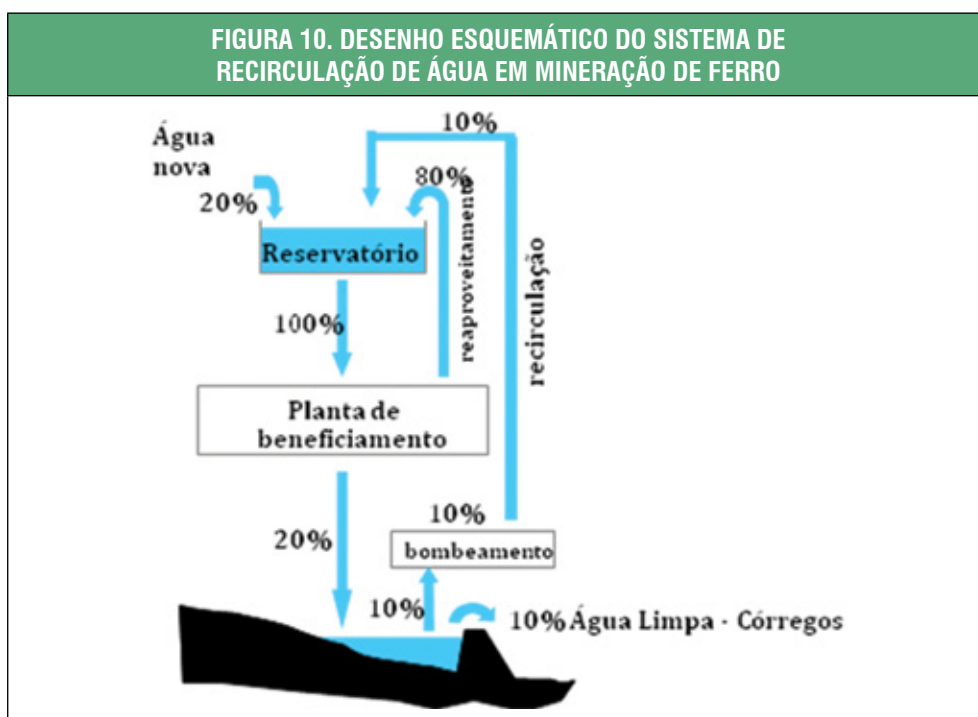
QUADRO 2. CONSUMO DE ÁGUA (M³) EM ALGUMAS TIPOLOGIAS MINERAIS (2010)

Tipologia Mineral	Vazão Consumida/Unidade Produzida (m ³ /ton)
Cobre	2,03
Ferro	0,18 a 1,0
Fosfato	6,6 a 13,8
Potássio	0,11
Manganês	0,03 a 0,17
Ouro	0,14 a 2,28
Titânio	1,58

Fonte: Ibram.

A utilização de água na mineração atinge valores elevados. Logo, há um crescente interesse com a quantidade e qualidade da água, a qual sucede como alternativa viável ao aumento e baixo custo de produção, eficiência de processo, entre outros. Adicionalmente, a água proveniente das bacias de rejeitos, dos espessadores, das operações de filtragens etc., reciclada nas usinas de concentração, contribui para diminuir o consumo de água nova no processo.

Devido à necessidade de volumes vultosos, o emprego de processos de reciclagem e recirculação de água é bastante usual no setor mineral (Figura 10. Desenho esquemático do sistema de recirculação de água em mineração de ferro 8). As fontes mais comuns são provenientes dos reservatórios de barragem de rejeitos ou resultantes dos processos de desaguamento por filtragem, peneiramento, espessamento etc.



Fonte: MBR.

A relação entre a quantidade de água nova no processo e a reciclagem/recirculação varia de processo para processo. A situação ideal é aquela em que ocorre o chamado descarte zero, isto é, a otimização do processo de reciclagem permite a reutilização de toda água já usada.

Mais informações sobre o consumo anual e o índice de reciclagem/recirculação promovidos pelas empresas podem ser verificadas na tabela a seguir.

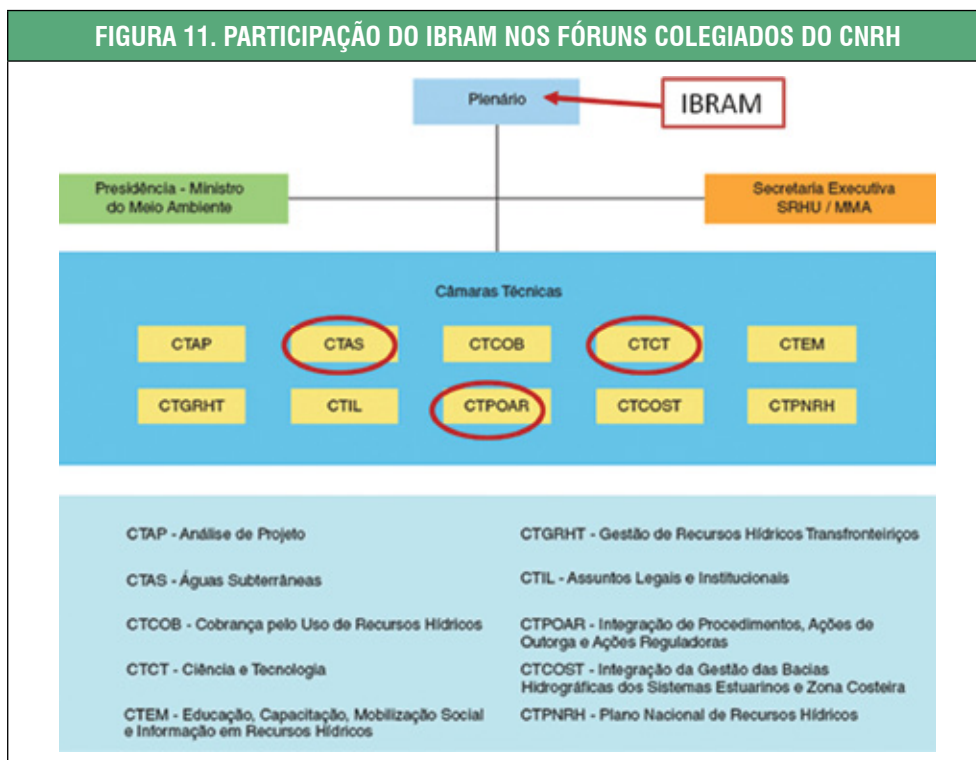
QUADRO 3. CONSUMO ANUAL E ÍNDICE DE RECICLAGEM/RECIRCULAÇÃO PARA DIFERENTES TIPOLOGIAS MINERAIS			
Tipologia mineral	Produção	Água	
		Consumo anual (milhão m³)	Reciclagem/recirculação (%)
Minério de ferro	4 Mt/ano de Fe	43	90
Ouro	335,5 mil oz/ano	3	54
Carvão mineral	42 Mt/ano	1,3	90
Ouro e prata	14,9 t/ano	91,5	80
Caulim	1,45 Mt/ano	5,7	85
Areia quartzosa industrial, calcário calcítico e dolomítico	2,9 mil Kt/ano	7	95
Bauxita	17,02 Mt/ano	25	85
Pelotas de minério de ferro	23,449 Mt/ano	163,3	91
Níquel	4,05 Mt/ano	3,4	74,3
Fosfato	283,5 Mt/ano ROM	22,5	50 a 83
Ouro	155,1 mil oz/ano	0,39	90
Minério de ferro	307,8 Mt/ano de ferro e 49 Mt/ano de pelotas	294,3	79
Alumínio, níquel e zinco	15,6 Mt/ano	24,8	62
Bauxita	2,8 Mt/ano	8,4	50 a 90
Ouro e cobre	327,9 mil oz/ano de ouro e 149,4 mil libras de cobre	50,1	83

Fonte: IntheMine, 2011.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

No que tange à gestão de recursos hídricos, no plano político-institucional, a criação da Lei das Águas (Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997) trouxe uma abordagem moderna e inovadora, com características bastante diferenciadas, na forma, da maioria das leis brasileiras. Sua principal contribuição foi a de estabelecer o conceito de água como um bem finito e dotado de valor econômico, contrapondo-se ao senso comum de um dom infinito da natureza. Ao fazê-lo, procura definir instrumentos que permitam seu efetivo gerenciamento, valorizando os instrumentos de formulação e negociação.

Ciente da relevância do tema, o Ibram, por meio de seu Conselho Diretor, decidiu pela implantação do Programa Especial de Recursos Hídricos, o PERH/Ibram. A participação do Ibram no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) se dá por meio do acompanhamento dos fóruns colegiados do Sistema, como pode ser visto na Figura a seguir:



Fonte: CNRH, 2012.

Além da representação do setor no Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, o Ibram é membro titular do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH-MG e se faz presente ainda em duas câmaras técnicas do Conselho Estadual, a saber:

- Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão – CTIG; e
- Câmara Técnica Institucional Legal – CTIL.

Adicionalmente, o Ibram tem atuação nos principais Comitês de Bacia, que têm delimitação estadual, no caso, em Minas Gerais, e em âmbito federal. São eles:

- Comitê de Bacia do Rio das Velhas;
- Comitê de Bacia do Rio Paraopeba;
- Comitê de Bacia do Rio Doce;
- Comitê de Bacia do Rio São Francisco;
- Comitê de Bacia do Rio Araguari; e
- Comitê de Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba.

BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

A atividade de mineração tem o potencial de afetar a biodiversidade por meio do ciclo de vida de um projeto minerário, tanto direta como indiretamente. Impactos diretos ou primários podem ser resultantes de qualquer atividade que envolva supressão ou limpeza de áreas (tais como vias para acesso, construção de estradas, perfuração para exploração, construção de barragens de rejeitos, entre outros), lançamento nos corpos hídricos ou no ar (emissão de particulados), sendo que estes são rapidamente identificáveis e passíveis de remediação. Os impactos secundários ou indiretos podem ser resultado de alterações socioambientais induzidas por operações da atividade e são, muitas vezes, difíceis de serem identificados. Os impactos cumulativos ocorrem onde os projetos de mineração são desenvolvidos em ambientes influenciados por outros projetos, tanto de mineração como de não mineração.

Apesar do significativo potencial de impactos negativos sobre a biodiversidade por parte das operações de mineração, muita coisa tem sido feita pelas empresas para minimizar ou prevenir tais impactos nas áreas identificadas como apropriadas para mineração. Atualmente, a demonstração do compromisso com a conservação da biodiversidade é elemento essencial do desenvolvimento sustentável da indústria de mineração e metais, como pode ser percebido na Tabela a seguir.

QUADRO 4. AÇÕES EM BIODIVERSIDADE NO ANO DE 2010 EM DIFERENTES TIPOLOGIAS MINERAIS			
Tipologia mineral	Biodiversidade		
	Área protegida (hectare)	Revegetação (ha/ano)	Viveiro de mudas (mudas)
Minério de ferro	2,8 mil	350	120 mil
Ouro	3.506	12	20 mil
Carvão mineral	0,45	23,6	
Ouro	1,3 mil	28	20 mil
Ouro e prata	4.078	126	20 mil
Caulim	1,3 mil	50	50 mil
Areia quartzosa industrial, calcário calcítico e dolomítico	377	10	3 mil
Bauxita	377	254	400 mil
Fibra mineral crisotila	2,5 mil	9	400 mil
Calcário calcítico e argila	407	5 mil mudas/a	12 mil
Pelotas de minério de ferro	2,2 mil	61,78	20 mil
Níquel	1.400	51	25 mil
Fosfato	6 mil	78,7	25 mil
Ouro	408,5	12,6	20 mil
Minério de ferro	1,1 mil	7 mil	5 milhões
Alumínio, níquel e zinco	22 mil		
Bauxita	1,4 mil	122	400 mil
Ouro e cobre	2.768	55	55 mil

Fonte: IntheMine, 2011.

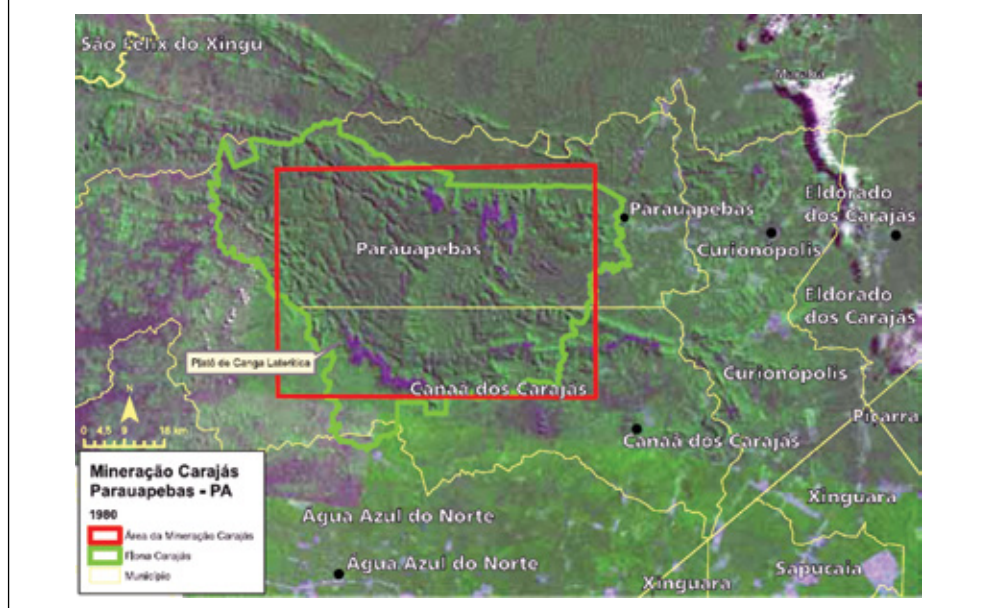
Diversas empresas de mineração têm adotado estratégias direcionadas à gestão da biodiversidade como parte de seus compromissos no estabelecimento e manutenção de sua “licença de operação”. Desta forma, o compromisso da indústria da mineração com o respeito, a preservação e recomposição da paisagem e a conservação da biodiversidade das regiões onde ocorrem seus processos minerários busca ir além das medidas ambientais legais, ou seja, entendendo a responsabilidade socioambiental como estratégica para o desempenho de suas atividades e não mais como meros gastos orçamentários.

QUADRO 5. INVESTIMENTOS EM PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO ANO DE 2010 EM DIFERENTES TIPOLOGIAS MINERAIS	
Tipologia mineral	Investimentos (R\$)
Agalmatolito	500.000,00
Amianto crisotila	1.600.340,50
Areia	190.530,05
Bauxita	29.836.056,00
Calcário	3.325.842,46
Carvão mineral	7.996.617,03
Cassiterita	2.126.918,48
Caulim	10.600.000,00
Cobre	8.183.080,58
Feldspato	25.400,00
Ferro	429.150.832,85
Filito	70.000,00
Fonolito	150.000,00
Gipsita	40.000,00
Gnaisse	125.000,00
Granito	1.475.000,00
Ilmenita	1.463.262,00
Níquel	10.121.684,38
Ouro	37.747.862,00
Potássio	5.164.891,46
Urânio	85.900.861,00

Fonte: Minérios e minerais, 2011.

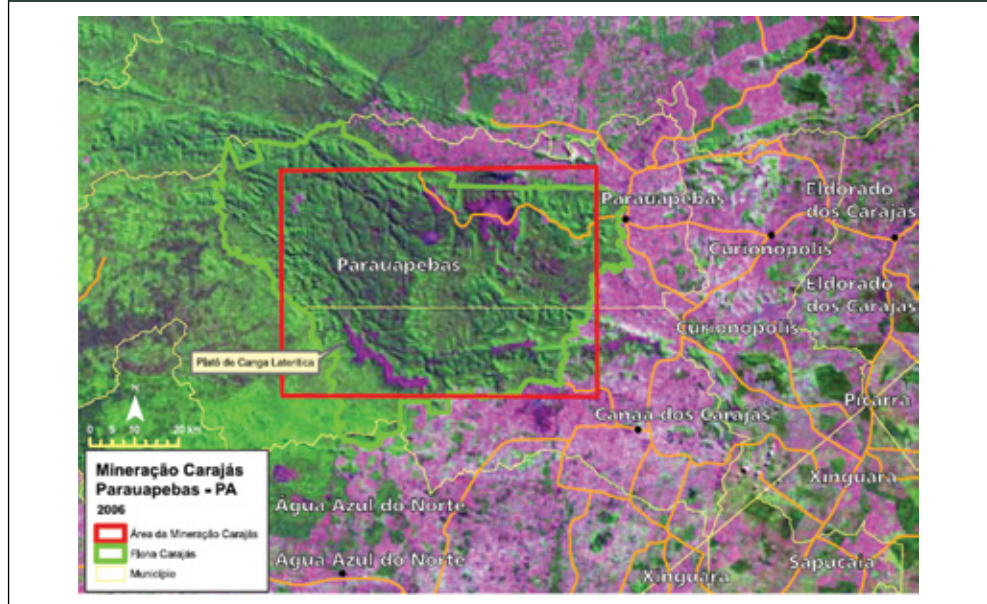
Existem vários exemplos de sucesso da convivência da atividade mineral em Áreas de Preservação Ambiental (APA) e Florestas Nacionais (Flona). Um desses casos é a mineração praticada na Flona Carajás, no Pará. Nesse caso, as imagens de satélite de 1980 e 2006 revelam a intensa atividade antrópica na área do entorno ao projeto Carajás, que, em menos de três décadas, praticamente eliminou toda a floresta nativa existente. O que restou foram as áreas protegidas que estão no entorno da mina de ferro. Na imagem, observa-se o impacto pontual da mineração. Salienta-se que de 1979 a 2005 foram reforestados 3.000 ha e utilizadas 8 milhões de mudas de 450 espécies.

FIGURA 12. ÁREA DA FLONA DE CARAJÁS NO MUNICÍPIO DE PARAUPEBAS-PA, ANO DE 1980



Fonte: PNM 2030.

FIGURA 13. ÁREA DA FLONA DE CARAJÁS NO MUNICÍPIO DE PARAUPEBAS-PA, ANO DE 2006

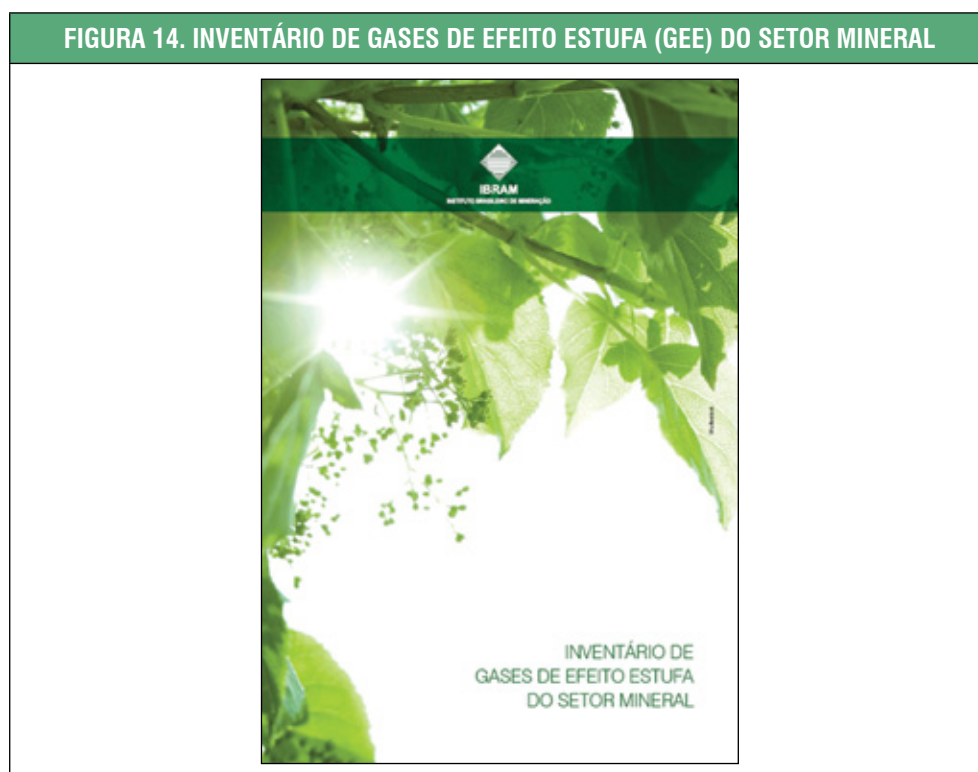


Fonte: PNM 2030.

MUDANÇAS DO CLIMA

O tema mudanças climáticas vem, a cada dia, se tornando um balizador das atividades humanas, quer sejam produtivas ou não. Nessa convergência, o Governo Federal promulgou a Política Nacional de Mudanças Climáticas – Lei nº 12.187/2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências, dentre elas a elaboração de Planos Setoriais de Emissões de GEE, entre eles um específico para o setor de mineração, cujo prazo de finalização foi estipulado em 15 de dezembro de 2011. Portanto, o entendimento do comportamento do segmento mineral frente a uma economia de baixo carbono é de notória relevância.

Em face desse novo paradigma, o Ibram empreendeu na elaboração do “Inventário de Emissões de GEE do Setor Mineral”, apresentado a seguir. O estudo teve por finalidade conhecer a atual situação dos associados do Ibram quanto às mudanças climáticas e gases de efeito estufa – GEE e se constitui o primeiro passo para a geração de um inventário de GEE do setor mineral nacional.

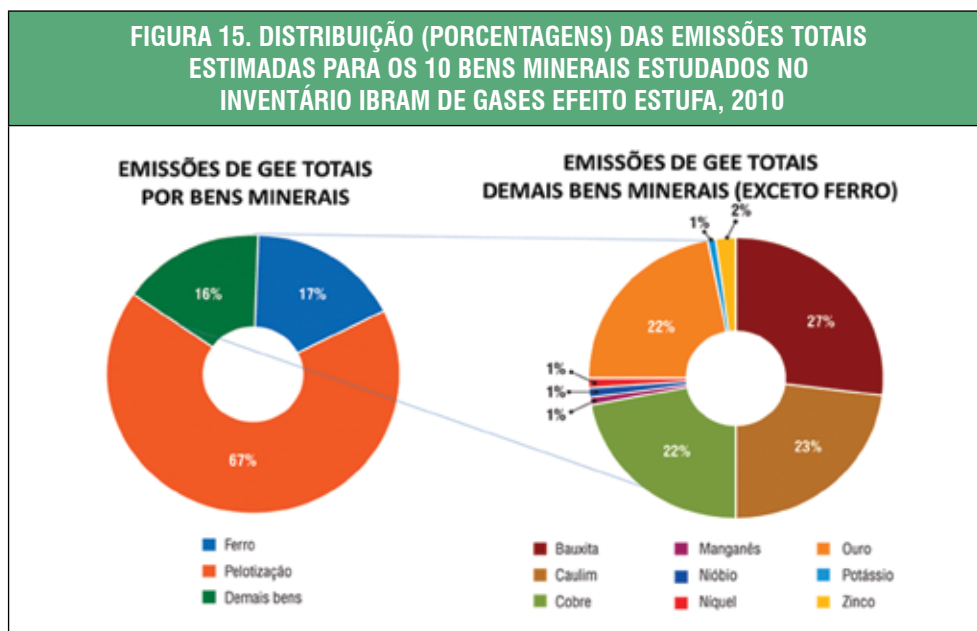


Fonte: IBRAM, 2011.

O inventário de GEE para o setor teve como ponto de partida os inventários empresariais já existentes dos 10 bens minerais mais representativos, em termos de valor. Para cada um desses bens foram selecionadas as empresas mais significativas, cujo somatório da produção representasse pelo menos 80% do setor específico. Ao final, foi feita uma projeção das emissões totais de GEE relacionadas a cada um dos minerais. Foi escolhido o ano-base 2008 como representativo da produção mineral, sem desvios decorrentes da crise econômica mundial de 2009.

As emissões de gases de efeito estufa, para os dez bens minerais estudados, expressas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), para o ano de 2008, totalizaram **8.855.655 t de CO₂e**.

Os Gráficos abaixo representam a distribuição (porcentagens) das emissões totais estimadas para os 10 bens minerais:

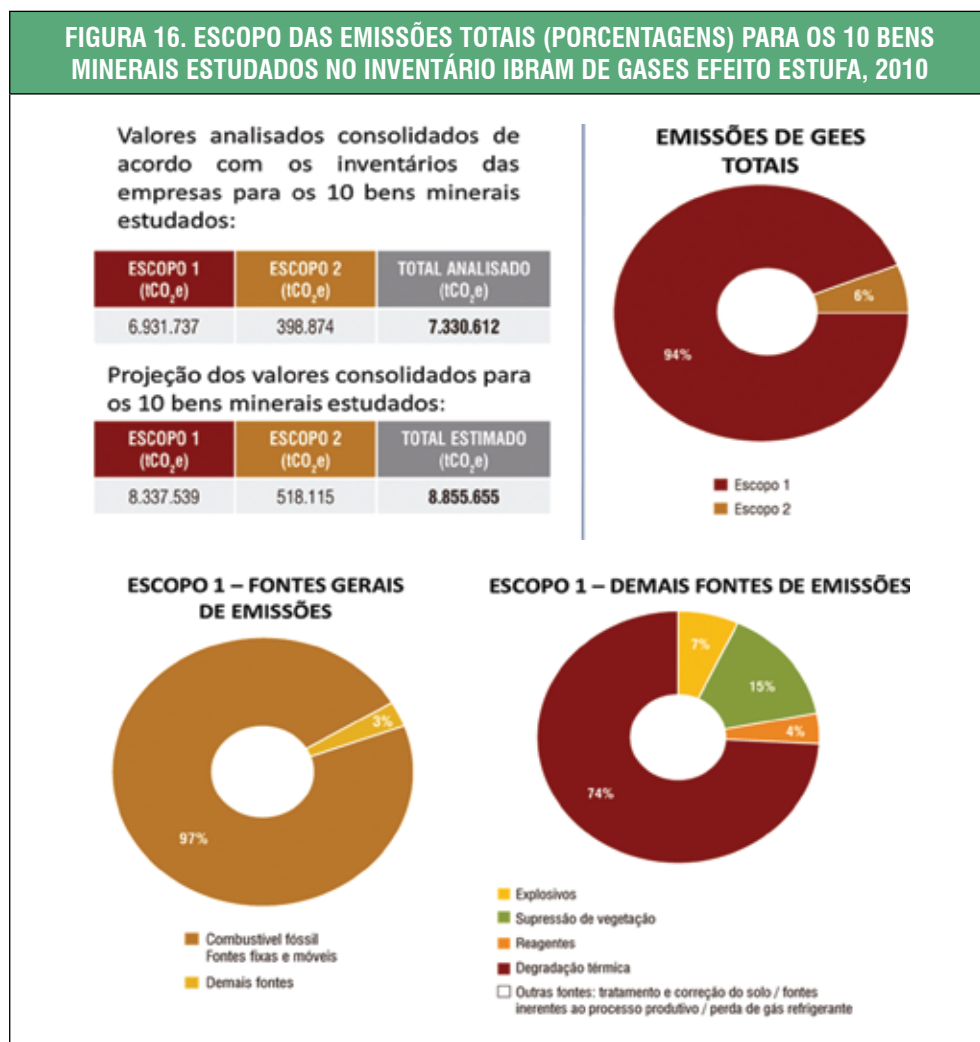


Fonte: Ibram.

Deste total de 8.855.655 tCO₂e emitidas, 7.473.800 tCO₂e são referentes ao bem mineral ferro, que inclui atividades de lava, transporte interno e pelotização. Por isso, o ferro responde por 84% das emissões totais. No entanto, só a pelotização responde por 67% das emissões do setor (5.957.420 tCO₂e). Sem a pelotização, as emissões totais seriam de **2.898.235 tCO₂e**. Neste caso, a contribuição relativa do ferro sem pelotização passa a ser de 52% (1.516.380 tCO₂e).

Uma primeira conclusão do presente estudo é a baixa contribuição relativa do setor de mineração para as emissões nacionais de GEE. Considerando os dados oficiais mais recentes do Brasil (ano de 2005), as emissões totais, considerando apenas o CO₂ (GEE mais emitido), foram de 1.637.950.000 tCO₂. O processo de mineração *strictu sensu* analisado neste estudo indicou emissões de 8.855.655 tCO₂e (tCO₂e representa o somatório das emissões de CO₂, metano e óxido nítrico). Com isso, pode-se afirmar que a contribuição da mineração é pouco significativa para o limite do processo produtivo utilizado de lava, beneficiamento e transporte. Contudo, dentro desse limite, a utilização de equipamentos e veículos pesados com elevado consumo de combustíveis fósseis configura-se como uma fonte relevante de emissões de GEE.

Mais de 90% das emissões empresariais analisadas decorrem da queima de combustíveis em fontes fixas e móveis. As emissões diretas (Escopo 1), por conseguinte, são as mais expressivas em valores absolutos. Quanto às emissões indiretas (Escopo 2), a maioria das empresas pesquisadas utiliza energia elétrica do Sistema Integrado Nacional, resultando em baixíssimas emissões.



Fonte: Ibram.

Dessa forma, uma contribuição das mineradoras para o abatimento das emissões de GEE está relacionada à eficiência no uso de combustíveis fósseis, assim como a utilização de combustíveis renováveis. Considerando que há grande concentração de minas em áreas remotas e na região Norte do país, a qual dispõe de áreas abandonadas pela agropecuária, abre-se a possibilidade de produção de bicombustíveis nesta região para atender às mineradoras. Neste caso, os benefícios são múltiplos, dentre os quais se destacam: (i) redução das emissões diretas de GEE provenientes da queima de combustível fóssil por parte das mineradoras; (ii) recuperação da cobertura vegetal em áreas deprimidas; e (iii) desenvolvimento econômico e social de áreas empobrecidas.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações e importantes instrumentos para os diversos tipos de resíduos gerados. No que tange aos resíduos da mineração, a PNRS apresenta uma definição específica, devido às particularidades dos resíduos gerados por esta atividade produtiva.

Grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados na atividade de mineração, na qual dois tipos de resíduos sólidos são gerados em maiores quantidades, os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais escavados e são gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais. Esses processos têm a finalidade de padronizar o tamanho dos fragmentos, remover minerais associados sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final. Existem ainda outros resíduos, constituídos por um conjunto diversificado de materiais, tais como efluentes de tratamento de esgoto, carcaças de baterias e pneus, provenientes da operação das plantas de extração e beneficiamento das substâncias minerais. A seguir apresenta-se informação sobre a produção e quantidade total de rejeitos gerados e a contribuição percentual média de cada substância no decênio 1996-2005 e no período 2010-2030.

TABELA 8. QUANTIDADE TOTAL DE REJEITOS GERADOS E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL MÉDIA DE CADA SUBSTÂNCIA NO DECÊNIO 1996-2005 E NO PERÍODO 2010-2030

Substância	Quantidade total de resíduos (1.000 t)		Contribuição % média de cada minério no total de resíduos	
	1996-2005	2010-2030	1996-2005	2010-2030
Ferro	765.977	4.721.301	35,08	41,38
Ouro	295.295	1.111.320	13,82	9,74
Titânio	276.224	1.018.668	12,55	8,93
Fosfato/Rocha Fosfática	244.456	1.128.198	11,33	9,89
Estanho	149.369	357.952	6,79	3,14
Zircônio	116.236	490.183	5,39	4,30
Calcário	89.398	341.045	4,29	2,99
Alumínio (Bauxita)	69.783	493.925	3,16	4,33
Cobre	53.498	819.636	2,25	7,18
Nióbio	35.690	119.372	1,53	1,05
Níquel	35.076	637.380	1,61	5,59
Caulim	24.346	90.729	1,09	0,80
Manganês	12.064	36.071	0,54	0,32
Zinco	12.562	44.097	0,57	0,39
Total	2.179.975	11.409.877	100,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração: IPEA/DIRUR.

A disposição de rejeitos de mineração em barragens é o método mais comumente usado no país. Essas barragens ou diques podem ser de solo natural (barragens convencionais) ou construídas com os próprios rejeitos (barragens de contenção alteadas com rejeitos). Existem três métodos mais comuns de alteamento de barragens de rejeitos: o método de montante, o método de jusante e o método da linha de centro. Barragens de rejeitos representam um sério risco se não forem adequadamente planejadas, operadas e mantidas. A importância do tema é de tal ordem que, em 2010, foi promulgada a Lei nº 12.334, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens.

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões atmosféricas associadas às atividades de mineração estão presentes ao longo de todas as fases de um empreendimento mineiro. Dependendo de seu porte, uma mineração pode vir a movimentar, ao longo de sua vida útil, uma quantidade de minério da ordem de milhões de toneladas e isso acaba por gerar uma quantidade acentuada de material em suspensão na atmosfera, principalmente de particulados. Vale salientar que essas emissões têm efeitos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, portanto, seu controle e gestão são de suma importância.

QUADRO 6. EMISSÕES DE PARTICULADOS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE DISTINTAS TIPOLOGIAS MINERAIS		
Tipologia mineral	Produção	Emissões de particulados
Ouro e prata	14,9 t/ano	0,00103 kg/t
Bauxita	17,02 Mt/ano	352,4 mg/Nm ³
Fibra mineral crisotila	302 Mt/ano	0,96 kg/h
Pelotas de minério de ferro	23,449 Mt/ano	1,2 mil t
Níquel	4,05 Mt/ano	24,9 µg/m ³
Fosfato	283,5 Mt/ano ROM	4 kg/t
Ouro	155,1 mil oz/ano	0,1 tpa
Minério de ferro	307,8 Mt/ano de ferro e 49 Mt/ano de pelotas	6,6 mil t
Alumínio, níquel e zinco	15,6 Mt/ano	1,1 mil t

Fonte: IntheMine, 2011.

SEGURANÇA E SAÚDE

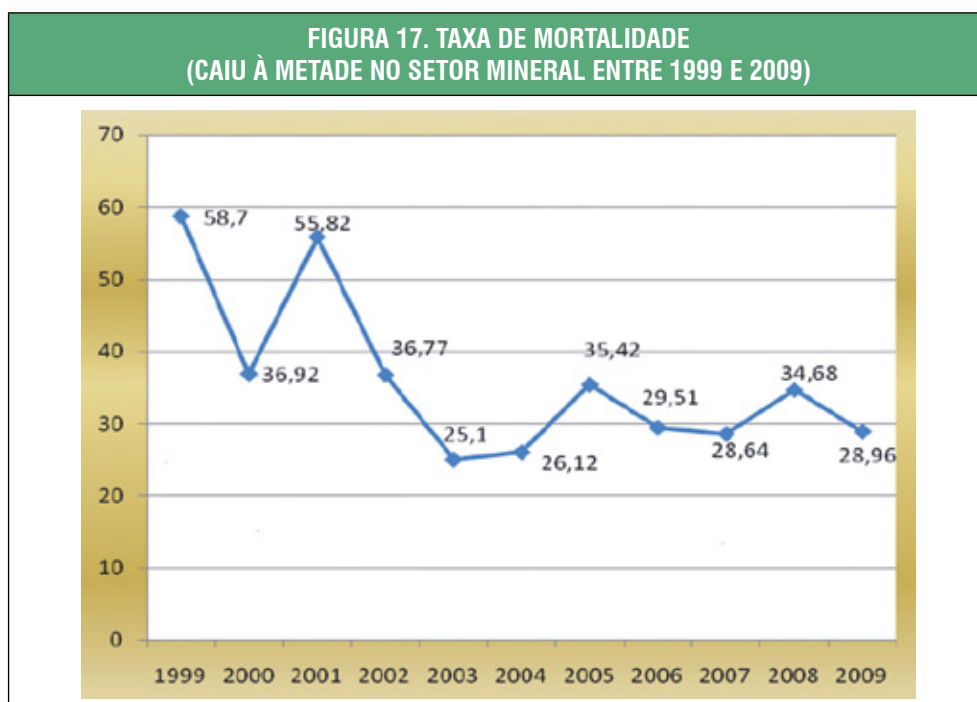
A mineração é considerado um setor de alto risco e os empregados trabalham sob condições desafiadoras. Os trabalhadores em minas encontram-se entre aqueles que sofrem, ainda, pela ausência, inadequação ou insuficiência de medidas de segurança, saúde e higiene ocupacionais.

A natureza exata dos riscos da mineração depende das características da mina – céu aberto ou subterrânea – e se é uma mina de grande ou pequeno tamanho. Todavia, os riscos aos trabalhadores de minas podem ser generalizados como segue:

- Riscos ambientais: dificuldades subterrâneas devido à escuridão, calor, umidade, falta de espaço, radiação, exposição a gases (como metano) e pressão atmosférica.
- Riscos específicos do trabalho: explosivos, trabalho físico, ruído, vibração, poeira.
- Envenenamento devido a: vapores de explosivos, motores a diesel, resinas, esteiras transportadoras de PVC, colas e líquidos não inflamáveis baseados em bifenilos policlorados, fosfato e ésteres glicólicos.
- Riscos biológicos em minas com pontaletes para poços de madeira ou onde animais de tração são usados. Em alguns casos, os locais de trabalho podem ser infestados por animais.

Embora não seja possível erradicar todos os perigos, é possível controlar as causas da maioria dos riscos por meio de uma combinação de: adoção e implementação de regulamentações nacionais; uso de inspetores de segurança e comitês de segurança e saúde ocupacionais nos locais de trabalho; educação e treinamento e outras soluções em âmbito regional, nacional e local para mitigar os problemas.

Atualmente, o setor tem trabalhado consistentemente para gerenciar esses riscos, aprender com incidentes anteriores e implantar processos, tecnologias e padrões de comportamento que atenuem tais situações indesejáveis. Nesse sentido, a indústria da mineração brasileira vem apresentando alterações substanciais com relação aos acidentes com fatalidade, como pode ser verificado na Figura a seguir.



Fonte: MPS – Anuários Estatísticos de Acidentes de Trabalho – 2000 a 2009 e MTE – Relação Anual de informações Sociais – 1999 a 2009.

Este novo paradigma pode ser percebido nos investimentos realizados em programas de segurança nas mais diferentes cadeias produtivas do setor mineral, como pode ser verificado na Tabela a seguir.

QUADRO 7. INVESTIMENTOS EM PROGRAMAS DE SEGURANÇA (EM 2010)	
Tipologia mineral	Investimentos (R\$)
Agalmatolito	95.000,00
Amianto crisotila	1.794.246,49
Areia industrial	46.000,00
Bauxita	2.124.739,00
Calcário	1.340.990,00
Carvão mineral	322.000,00
Cassiterita	250.000,00
Caulim	1.830.392,63
Cobre	4.087.393,47
Feldspato	25.400,00
Ferro	22.093.497,46
Filito	30.000,00
Fonolito	50.000,00
Gipsita	140.450,00
Gnaíse	459.333,00
Granito	120.000,00
Granito ornamental	150.000,00
Magnesita	460.000,00
Manganês	2.400.000,00
Níquel	5.627.830,00
Ouro	14.727.846,00
Potássio	7.622.558,00
Quartzo	17.100,00
Scheelita	30.000,00
Talco	231.500,00
Urânio	1.103.945,00
Zinco	2.245.729,92

Fonte: Minérios e minerais, 2011.



3 REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR

3.1 Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor

O Brasil é hoje um importante ator no mercado de *commodities* minerais. Por ser uma atividade com repercussão global e indústria de base para diversas cadeias produtivas, a indústria da mineração vem sendo alvo de diversos acordos internacionais que tentam, de alguma forma, normatizar sua comercialização, como pode ser verificado a seguir:

Reach

A sigla, um acrônimo em inglês para Registro, Avaliação (restrição) e Autorização de Substâncias Químicas, é uma legislação da União Europeia, instituída em 2 de dezembro de 2008, que estabelece que todas as substâncias químicas exportadas para aquela área, comercializadas como tal ou como componentes de preparações e de artigos devem se enquadrar nas suas regras. Um dos conceitos básicos do Reach é a transferência para a indústria da responsabilidade de fornecer informações de segurança sobre as substâncias químicas e o respectivo nível de risco decorrente do seu uso.

Muito embora o objetivo do Reach seja assegurar um elevado nível de proteção da saúde humana e do meio ambiente, o regulamento é tão rigoroso e exigente que o processo de adequação torna-se caro e trabalhoso, dificultando, principalmente, as atividades de exportação das pequenas e médias empresas.

Raw Materials Initiative

Em 2011, foi publicada pela União Europeia uma política de comércio e desenvolvimento definida como “Raw Materials Initiative”.

Esta nova política fundamenta-se na relevância de que os mercados internacionais de matérias-primas operem de forma livre e transparente. No entanto, muitos países estão cada vez mais promovendo a aplicação de medidas – tais como impostos sobre a exportação, subsídios à importação, fixação de preços e regras de investimento restritivas – que distorcem os mercados. O efeito líquido dessas distorções é que a indústria de transformação, em países desenvolvidos, emergentes e em desenvolvimento, sofre quando o acesso é distorcido dessa forma.

Convenção de Roterdã – Inclusão do amianto crisotila

O amianto ou asbesto, fibra mineral natural sedosa extraída essencialmente de rochas, pode ser classificado em dois grupos: os anfibólios (tremolita, actinolita, antofilita, amosita e crocidolita) e as serpentinas (crisotila ou amianto branco). O amianto é conhecido tanto por suas utilidades quanto por seus riscos à saúde.

A principal preocupação em todo o processo da indústria mineral está no controle das poeiras possíveis de serem geradas no decorrer da quebra, trituração e separação das rochas minerais. Invisíveis a olho nu, as partículas finas suspensas no ar podem gerar comprometimentos pulmonares. Mas, hoje, com base em informações técnico-científicas, os riscos do crisotila não constituem uma questão de saúde pública, mas de saúde ocupacional, necessitando do controle de seu aproveitamento. Os padrões de exposição ao minério estão legalizados e o Governo Federal é responsável por fiscalizar o cumprimento das normas de uso controlado.

Hoje, discute-se um maior controle do comércio internacional e utilização do amianto crisotila. No âmbito internacional, as questões que envolvem amianto relacionam-se notadamente com o comércio internacional, a proteção dos trabalhadores e a proteção ambiental.

União Europeia – Exportação de commodities minerais

A União Europeia vem estreitando cada vez mais a exportação de produtos que possam causar efeitos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Um exemplo disso é a proibição, no ano de 2011, da exportação do mercúrio metálico e de determinados compostos e misturas de mercúrio, de acordo com um regulamento negociado entre o Parlamento Europeu e o Conselho. O argumento se baseia no fato de o mercúrio e os seus compostos serem altamente tóxicos para os seres humanos e, em especial, para o desenvolvimento do sistema nervoso das crianças. São igualmente nocivos para os ecossistemas e para a vida selvagem.

Processo Kimberley

Processo de Kimberley, criado em 2003, é um processo que visa certificar a origem de diamantes, a fim de evitar a compra de pedras originárias de áreas de conflito, com o objetivo de evitar o financiamento de armas em países africanos em guerra civil.

O processo teve início no ano 2000 e foi uma iniciativa dos principais países produtores e daqueles que comercializam diamantes, visando colocar em prática um sistema mundial de certificação para os diamantes brutos extraídos e comercializados legalmente. Esse processo de negociação informal é conhecido pelo nome de Sistema de Certificação do Processo de Kimberley – PK. O sistema visualizado pelo grupo de Kimberley preconiza que nenhum comércio de diamante venha a ser implementado sem um certificado de origem adequado. Todos os lotes de diamantes brutos importados e exportados deverão ser acompanhados do certificado de Kimberley legítimo.

O Brasil, desde o início, participou da maioria das reuniões do PK. Entretanto, somente em novembro de 2002, na reunião de Interlaken, Suíça, declarou oficialmente a sua adesão ao processo como participante, comprometendo-se a cumprir todas as exigências necessárias para se tornar um membro efetivo.

Princípios do Equador

Os Princípios do Equador tiveram a sua gênese em outubro de 2002, quando o International Finance Corporation (IFC), braço financeiro do Banco Mundial, e um banco holandês (ABN Amro) promoveram, em Londres, um encontro de altos executivos para discutir experiências com investimentos em projetos, envolvendo questões sociais e ambientais em mercados emergentes, nos quais nem sempre existe legislação rígida de proteção do ambiente. O objetivo é garantir a sustentabilidade, o equilíbrio ambiental, o impacto social e a prevenção de acidentes de percurso que possam causar embaraços no transcorrer dos empreendimentos, reduzindo também o risco de inadimplência.

3.2 Principais instrumentos normativos nacionais vigentes nos principais mercados externos com impactos para o setor

Entre os instrumentos normativos voluntários, nacionais e internacionais, estão as normas técnicas como as elaboradas pela **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas** e a **ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional para a Normalização)**.

O Ibram atua neste campo através de seu Comitê para a Normalização Internacional – Ibram-Conim, que tem como objetivo precípuo congrega a mineração e coordenar sua participação nos foros de normalização nacional e internacional de interesse da mineração.

No tema meio ambiente, pode-se dividir a normalização em três níveis de atuação distintos e complementares:

- Normas de **gestão e certificação ambientais, largamente implementadas** pelas empresas mineradoras, de cujo esforço de elaboração (ABNT e ISO) e disseminação o Ibram-Conim participou desde o início, tanto com a presença nos foros normativos como em eventos e visitas a empresas para divulgação e esclarecimentos.
- Normas de **engenharia ambiental** nas quais muitas das inovações tecnológicas benéficas à questão ambiental na mineração estão contempladas diretamente. A participação do Ibram-Conim nesta área, embora mais pontual, foi de extrema importância, por exemplo, na revisão das normas de elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e/ou reservação de água e de elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.
- Normas de **procedimentos**, basicamente as normas de amostragem, análise química, ensaios físicos e metalúrgicos de minérios, de cuja elaboração o Ibram-Conim participa ativamente tanto no nível internacional quanto na adoção de normas nacionais, onde os aspectos ambientais são monitorados cuidadosamente, no sentido de substituir tecnologia e materiais não recomendados, mas mantendo a qualidade e precisão desses procedimentos. Vale ressaltar que esses procedimentos são amplamente usados na interface comercial, sendo também a base para os procedimentos de empresa, em linha com as exigências dos sistemas de gestão ambiental.

3.3 Principais aspectos regulatórios e instrumentos normativos que afetam o setor no Brasil

No Brasil, a mineração, de um modo geral, está submetida a um conjunto de regulamentações, no qual os três níveis de poder estatal possuem atribuições com relação à mineração e ao meio ambiente. Em nível federal, os órgãos têm a responsabilidade de definir as diretrizes e regulamentações, bem como atuar na concessão, fiscalização e cumprimento da legislação mineral e ambiental para o aproveitamento dos recursos minerais. Sendo tais recursos bens da União, a exploração, o aproveitamento dos mesmos, que são a essência das atividades de mineração, se dão por outorga de direitos minerários em distintos regimes legais.

QUADRO 8. REGIMES DE CONCESSÃO DOS DIREITOS MINERÁRIOS E ÓRGÃOS COMPETENTES			
Regime legal	Objetivo	Título minerário	Órgão/Autoridade competente
Autorização de pesquisa	Destina-se à pesquisa de todos os bens minerais, exceto os de monopólio	Alvará de autorização de pesquisa	Diretor-Geral do DNPM
Concessão de lavra	Jazidas de bens minerais já submetidos ao regime de autorização de pesquisa	Portaria de concessão de lavra	Ministro de Estado de Minas e Energia e licenciamento ambiental
Licenciamento mineral	Aproveitamento de substâncias minerais empregadas diretamente na construção civil, em área máxima de 50 ha	Licença específica municipal Registro desta licença no DNPM	Prefeitura do município
Permissão de lavra garimpeira	Destina-se ao aproveitamento imediato de jazimento mineral que, por sua natureza, dimensão, localização e utilização econômica, possa ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa	Portaria de permissão de lavra garimpeira	Diretor-Geral do DNPM Depende do assentimento da prefeitura em área urbana e de licenciamento ambiental
Permissão de extração mineral	Destina-se à extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas	Declaração de registro de extração	Diretor-Geral do DNPM e licenciamento ambiental
Monopólio ou monopolização	Quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal	Regimes especiais	União

Fonte: Adaptado de Silva, 2001.



4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (1992-2011)

Entende-se por desenvolvimento sustentável um processo de crescimento econômico sustentado com estruturas produtivas globalmente competitivas, com melhorias na distribuição da renda e da riqueza geradas, e com a preservação e conservação dos ecossistemas locais e microrregionais. A articulação desses três grandes objetivos interdependentes de desenvolvimento sustentável exige a concepção e a implementação de políticas públicas que envolvem a necessidade de ações compartilhadas com as organizações produtivas privadas.

4.1 Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor

O setor de mineração vem sendo hoje pautado por diversas entidades internacionais que visam aferir, relatar e verificar tanto a gestão quanto o desempenho de suas atividades. Algumas delas são diretamente relacionadas à indústria da mineração, outras abrangem, de forma mais ampla, todo o setor produtivo. São elas:

- Global Reporting Initiative (GRI) – Diretrizes para Relatório de Sustentabilidade e Suplemento Setorial de Mineração e Metais;
- World Economic Forum, com o documento World Scenario Series – Mining and Metals;
- Padrões Internacionais de Desempenho Social e Ambiental, do International Finance Corporation (IFC) – braço privado do Banco Mundial que financia e apoia projetos sustentáveis do setor privado ao redor do mundo;
- Princípios para o Desenvolvimento Sustentável do ICMM – International Council of Mining and Metals;
- Towards Sustainable Mining – TSM/Mining Association of Canada;
- Extractive Industries Transparency Initiative – EITI Principles;
- Convenção da Diversidade Biológica – CDB.

4.2 Iniciativas de boas práticas desenvolvidas pelo Ibram para o setor

Programa de Segurança em Barragens de Rejeitos

O Programa Especial de Segurança em Barragens de Rejeitos tem por objetivo capacitar profissionais dos setores de mineração, governos e sociedade civil quanto às melhores práticas para a gestão de segurança em barragens de rejeitos, disponibilizando modernas ferramentas e estratégias de gestão com a finalidade de minimizar a ocorrência de acidentes e incidentes em barragens de rejeitos.

Os cursos de treinamento e educação serão divididos nos seguintes módulos:

- Treinamento para Diretores e Gerentes;
- Treinamentos para Engenheiros de Operação;
- Treinamentos para Supervisores de Operação.

O Programa Especial de Segurança em Barragens de Rejeitos apresenta ainda um foco direcionado ao levantamento das práticas atuais em gestão de segurança de barragens no estado de Minas Gerais. Sobre este tema, o Instituto realizou visitas com especialistas com o propósito de inspecionar as barragens de rejeitos da Classe III, no sistema de classificação da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais – FEAM.

Programa de Recursos Hídricos

Programa Especial de Recursos Hídricos (PERH) tem como público-alvo as empresas do setor de mineração com ao menos uma instalação ou representação no país. Tem como objetivo geral a consolidação do espaço político e técnico do Ibram na formulação da regulamentação da Política Nacional de Recursos Hídricos com vistas a estabelecer direitos e assumir deveres, para o setor mineral, perante o controle e a proteção dos ecossistemas aquáticos; bem como o desenvolvimento e a difusão de métodos e técnicas voltados para a melhoria da gestão de recursos hídricos nos processos minerais. E ainda, o fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Singreh, considerado pelo setor empresarial, por meio especialmente da instituição dos Comitês de Bacias Hidrográficas como fórum importante para dar credibilidade aos investimentos industriais e para o estabelecimento de pactos sociais necessários com o governo e os segmentos sociais em torno da meta da sustentabilidade.

Programa Mineração

O Programa Mineração, criado em 2007, objetiva promover o aperfeiçoamento da cultura e gestão de segurança e saúde ocupacional nas indústrias de mineração, instaladas no Brasil, visando contribuir com o desenvolvimento sustentável, em busca da melhoria contínua do desempenho, através da participação efetiva das diversas partes interessadas.

Este programa possui um sistema de autoavaliação em SSO para as empresas associadas e prevê ainda a criação da Certificação Ibram em SSO, visando estimular a competição positiva entre as empresas.

Inventário de Emissões de GEE

Os estudos do Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram) indicam que 52% do saldo total do comércio exterior brasileiro estão relacionados com o setor de mineração. Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral, são comercializados 55 minerais no Brasil. Por esta razão, é inescapável estudar o estado da arte do inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) do setor. Assim, o Ibram, consciente da necessidade de dar sua contribuição para o equilíbrio climático, decidiu, em 2010, iniciar um programa de inventário das emissões de gases de efeito estufa do setor mineral.

O primeiro produto desta iniciativa demonstrou que a mineração, *strictu sensu*, corresponde a 0,5% da emissão total de GEE do Brasil.

Inventário das Práticas em Sustentabilidade

2012 é um ano importante para o país, e como contribuição para a Rio+20, o Instituto Brasileiro de Mineração está desenvolvendo estudo para identificar as práticas de gestão de aspectos de sustentabilidade no setor empresarial mineral, em parceria com a ERM, dentro da avaliação de evolução do processo desde 1992, considerando que na mineração a gestão e as práticas relacionadas à sustentabilidade são cada vez mais incorporadas aos processos produtivos.

A publicação terá como base informações dos associados do Instituto, bem como das principais práticas identificadas no setor por meio de análise de dados públicos com o objetivo de identificar como a relação das empresas do setor com a sustentabilidade tem se dado em termos práticos. Em seu lançamento, durante na Rio+20, a publicação oferecerá a oportunidade de comprovar como as estruturas gerenciais das empresas têm progredido na inclusão e integração da sustentabilidade e no entendimento de que é possível demonstrar como a mineração contribui para o desenvolvimento sustentável.

Normalização

O Ibram tem um importante papel na capacitação do setor mineral. Por meio do Conim – Comitê para a Normalização Técnica em Mineração, o Ibram vem implementando cursos de normalização internacionais e nacionais e participando no desenvolvimento de projetos e normas ISO.



5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

5.1 Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade

A atividade de mineração, no Brasil e no mundo, vem assumindo lugar de prestígio e destaque, quer seja pelas demandas crescentes por bens minerais, quer seja pelas possibilidades latentes de dinamização econômica e social. Neste contexto, a atividade tem buscado se alinhar às principais tendências internacionais pautadas pela sustentabilidade, quais sejam:

- implementar e manter práticas comerciais éticas e sistemas íntegros de governança corporativa;
- integrar as considerações sobre o desenvolvimento sustentável ao processo de tomada de decisões corporativas;
- contribuir para a conservação da biodiversidade e das abordagens integradas ao planejamento do uso do território;
- facilitar e incentivar o desenvolvimento, a utilização, a reutilização, a reciclagem e o descarte de produtos de maneira responsável;
- contribuir para o desenvolvimento social, econômico e institucional das comunidades onde as atividades são exercidas;
- estabelecer acordos efetivos e transparentes com as partes interessadas para o comprometimento, a comunicação e a verificação independente das informações;
- defender os direitos humanos fundamentais e respeitar a cultura, os costumes e os valores no trato com funcionários e outras pessoas afetadas por suas atividades;
- implementar estratégias de gestão de riscos baseadas em dados válidos e na ciência bem fundamentada;
- buscar a melhoria contínua de sua atuação nas áreas de saúde e segurança;
- buscar a melhoria contínua de sua atuação na área ambiental.

5.2 Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

Os desafios para o setor de mineração se pautam em questões estruturantes para as dinâmicas atuais e futuras da atividade. Este entendimento parte do princípio de que a mineração fornece bens minerais para a sociedade contemporânea, atendendo aos princípios básicos da responsabilidade ambiental, justiça social e da viabilidade econômica, sem se descuidar das demandas das gerações futuras.

Assim, os desafios para o setor mineral podem ser assim elencados:

1. Saúde e segurança ocupacional

A mineração é uma atividade que, por suas próprias características, expõe seus trabalhadores a diversas formas de riscos. Muito embora exista arcabouço legal e instrumentos normativos para a saúde e segurança dos trabalhadores da mineração, as estatísticas de incidência de acidentes se mantêm elevadas.

2. Mineração em áreas protegidas

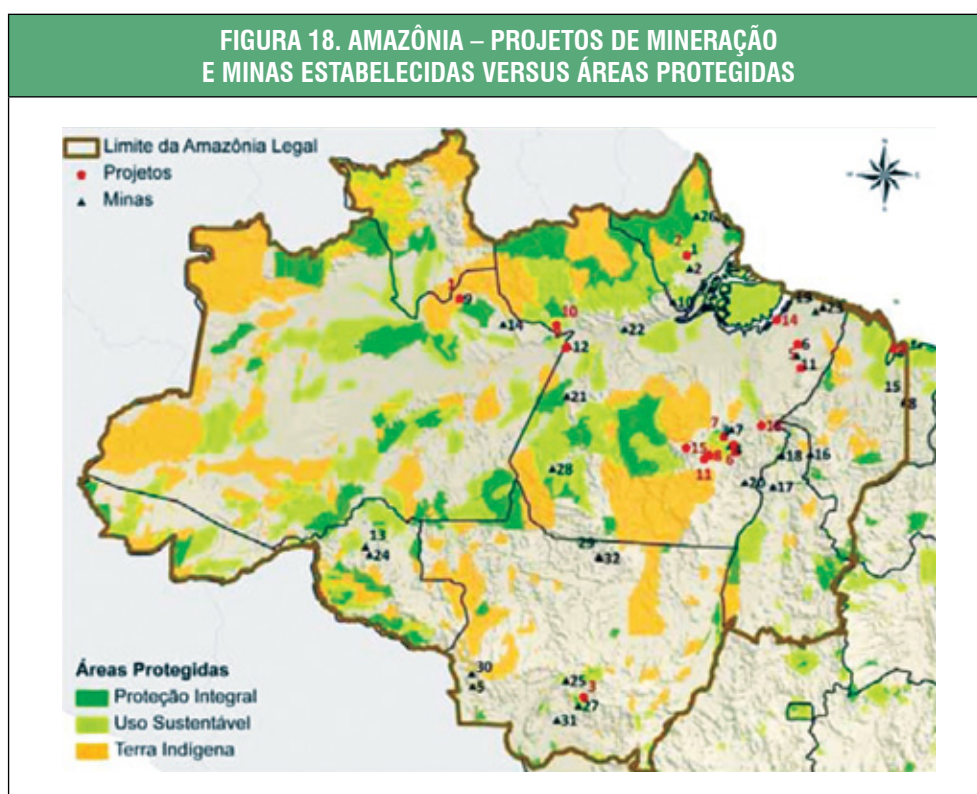
A demanda por bens minerais e produtos de base mineral, no Brasil e no mundo, deverá crescer substantivamente nas próximas décadas, o que significa que haverá mais pressão para o aumento da produção mineral. Isso significa maior pressão sobre o uso e ocupação do território.

Novas áreas de preservação ambiental, demarcação de terras indígenas e quilombolas, exigências de reservas legais, no caso de propriedades rurais, além do aumento da demanda por mais áreas para reforma agrária, entre outros fatores, tendem a restringir ou limitar a expansão da atividade mineral. Outro fator restritivo refere-se à mineração em faixas de fronteiras que representam 10% do território nacional.

O setor produtivo entende que esforços devem ser empreendidos no sentido de estabelecer uma agenda comum quanto à criação de novas unidades de conservação, licenciamento ambiental e outros tópicos relativos à mineração e meio ambiente. A preservação ambiental deve ser considerada parte integrante do processo de desenvolvimento sustentável, uma vez que esse desenvolvimento só pode ser alcançado a partir da integração e sinergias das dimensões ambiental, econômica e social.

3. Mineração na Amazônia

A Amazônia é a atual fronteira de expansão da mineração no Brasil. Contudo, existem diversas questões complexas relacionadas aos conflitos em relação ao uso e ocupação do território. Por suas especificidades geológicas, ambientais, territoriais e condição histórica, a Amazônia requer tratamento diferenciado. Esse fato impõe um desafio adicional às políticas minerais para a região, pois, além de visar à competitividade do setor mineral como um todo, deve considerar fortemente o contexto socioeconômico regional.

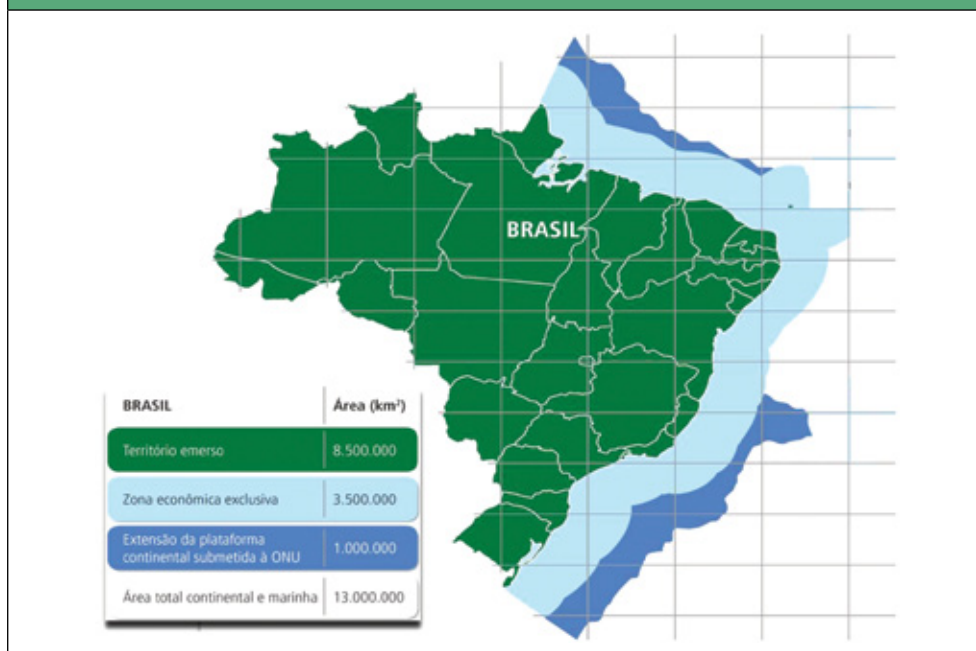


Fonte: PNM 2030.

4. Amazônia Azul

O Brasil está descobrindo agora as oportunidades minerais da área. A Amazônia Legal tem uma área de aproximadamente 5.217.423 km², o que corresponde a 61% da área continental do Brasil (8.553.152 km²). No mar, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira, cujo limite exterior é de 200 milhas náuticas, tem uma área oceânica aproximada de 3.539.919km², os quais, somados aos cerca de 950.000 km² de plataforma continental reivindicados junto à Comissão de Limites da Plataforma Continental da ONU, perfazem um total de 4.489.919 km², delimitando o que se denomina Amazônia Azul, uma extensa área oceânica, adjacente ao continente brasileiro, e que corresponde a aproximadamente 52% da área continental do país.

FIGURA 19. LIMITES DA PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA



Fonte: PNM, 2003.

Nessa imensa área oceânica, o Brasil possui interesses importantes e distintos. Especificamente no setor de mineração, estudos do Ministério da Marinha do Brasil e do Serviço Geológico do Brasil mostram a existência de vários recursos minerais, como areia, agregados, potássio, carvão, diamante, ouro e também de petróleo e gás, já explorados.

5. Fechamento de mina

Ao longo das últimas décadas, vem tomando vulto uma crescente conscientização quanto à gravidade, aos riscos e à magnitude dos custos associados aos passivos socioambientais legados pelas gerações passadas, especialmente àqueles relacionados às atividades produtivas. No que concerne à indústria da mineração, este entendimento vem tomando corpo especialmente no plano de fechamento de mina e na necessidade de minimizar os riscos que o final da vida útil da mina causa ao local e à comunidade onde a atividade está instalada.

Planejar o fechamento de uma mina é um processo complexo. Sob muitos aspectos, é tão complexo quanto o processo de viabilidade de um projeto que resulta na implantação de uma operação. O horizonte de planejamento é mensurado em décadas – não em meses ou anos – e os planejadores devem lidar com parâmetros sociais, econômicos e ambientais que tendem a mudar de uma geração para outra.

O plano de fechamento de mina requer um grande arco de capacitações, podendo ser concebido para projetos, minas em atividade, minas abandonadas ou em vias

de exaustão. Seu escopo endereça os métodos, procedimentos e ações direcionadas à reabilitação da área minerada, de forma a garantir que o fechamento de mina não comprometa a qualidade ambiental no futuro e limite a extensão de eventuais passivos de natureza econômica, social e ambiental, seja para o minerador, seja para a sociedade.

Para êxito do fechamento de mina e subsequente revitalização e destinação do uso da área minerada, é fundamental que o processo ocorra desde o início da pesquisa mineral, tendo continuidade até a exaustão das reservas. Este processo deve ser viabilizado com a participação da comunidade e das autoridades locais no desenvolvimento de todas as ações. É fundamental para esta abordagem a necessidade de se considerar também o fechamento de mina como parte essencial do negócio da indústria da mineração.

6. Minerais estratégicos

O conceito “mineral estratégico” sempre esteve associado a objetivos políticos dos países hegemônicos. O conceito, que se consolidou durante a Guerra Fria, referia-se à escassez de minerais para a fabricação de materiais utilizados na defesa, inclusive com a formação de estoques “estratégicos”. Atualmente, o termo é usado, *lato sensu*, como sinônimo de recurso mineral escasso, essencial ou crítico para um país.

Neste contexto, vale ressaltar a alta dependência do Brasil por minerais extremamente relevantes para sua economia, como, por exemplo, os recursos minerais utilizados na fabricação de fertilizantes, uma vez que o solo brasileiro precisa de nutrientes em grandes quantidades para manter a produtividade do setor agrícola.

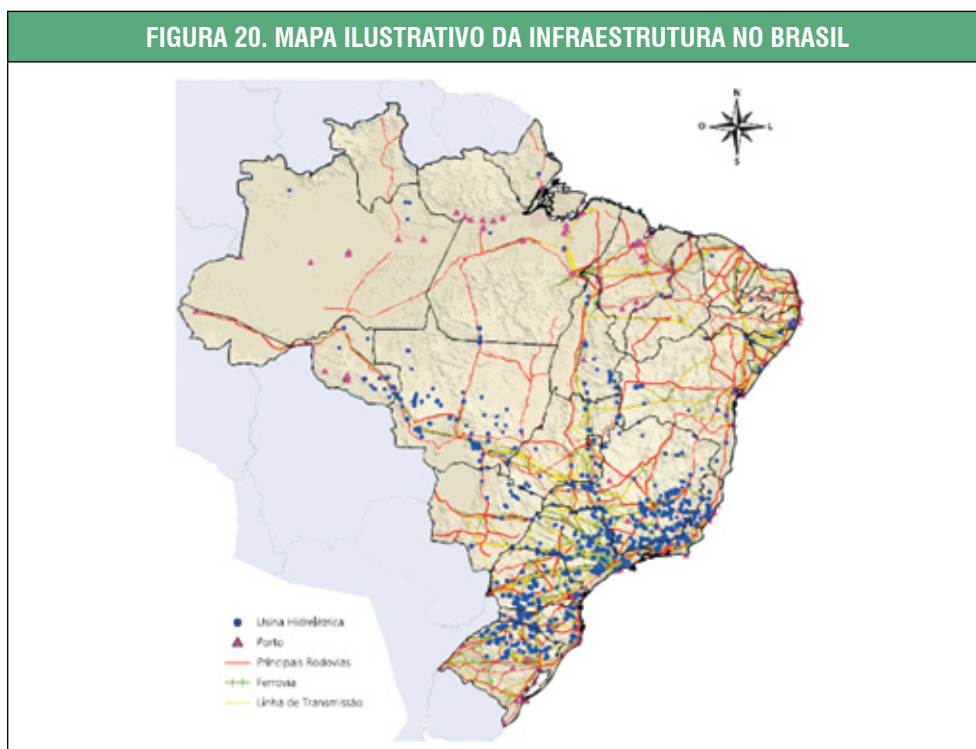
Uma segunda situação é a dos minerais que deverão crescer em importância nas próximas décadas por sua aplicação em produtos de alta tecnologia. As terras raras, o lítio, o cobalto, o tântalo, entre outros, denominados materiais “portadores do futuro”.

A terceira situação é aquela em que o país apresenta vantagens comparativas em determinados recursos minerais, essenciais para sua economia pela geração de divisas. Um exemplo importante é o nióbio, cujas reservas e produção representam mais de 90% do mundo. Além do aspecto da potencialidade das reservas brasileiras, destaca-se o desenvolvimento tecnológico e de mercado promovido pela CBMM para o uso desse metal.

7. Infraestrutura e logística

A mineração e a transformação mineral necessitam de oferta de infraestrutura e logística em quantidade e qualidade adequadas para viabilização dos seus empreendimentos. Disponibilidade de energia a preço competitivo, infraestrutura de transporte (rodoviário, ferroviário, aquaviário e portos) e logística são fundamentais para potencializar o melhor aproveitamento dos recursos minerais e sua inserção nas cadeias produtivas.

A carência de infraestrutura tem sido um obstáculo que afeta negativamente a atratividade do país para o desenvolvimento de novos projetos de mineração e transformação mineral, principalmente quando se observa a assimetria em sua distribuição no território nacional, com o agravante de que a fronteira mineral está se expandindo para regiões com baixa densidade de infraestrutura.



Fonte: PNM, 2030.

5.3 Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

A mineração e os metais formam a base da sociedade hoje e no futuro. Seu uso permeia todas as esferas da vida e são essenciais para a vida moderna. Devido a isso, pode-se considerar que a mineração, os minerais e os metais sejam relevantes para o desenvolvimento econômico e social de muitos países.

Assim como qualquer atividade humana, há implicações significativas – tanto positivas quanto negativas – de cunho social, ambiental e econômico em cada etapa da cadeia produtiva da mineração. Tais implicações podem ser geridas de forma eficaz e eficiente, a fim de servirem de alicerce para o desenvolvimento econômico, social e ambientalmente responsável e sustentável.

Muito do conceito de economia verde está baseado na busca por maior eficiência no uso dos recursos. Neste entendimento, a mineração tem papel fundamental, visto que

os metais e minerais têm capacidade comprovada de reciclagem contínua, aumentando assim o ciclo de vida de um bem mineral e diminuindo a pressão sobre o uso de recursos primários. Soma-se a isso a economia de energia que esta capacidade de reciclagem representa.

Outro papel-chave rumo a uma economia verde se relaciona à busca por fontes alternativas de energia. Muitos metais são cruciais para o desenvolvimento de novas tecnologias e a maioria das inovações nessas áreas somente é possível graças ao uso dos metais.

A inovação tecnológica, especialmente aquela relacionada ao uso de novas tipologias minerais, tem se mostrado um novo paradigma frente ao cenário hoje vivido. Vale citar, por exemplo, o patamar que o grupo conhecido como “terras raras” vem atualmente ocupando. Este grupo, composto de 17 elementos químicos, 15 dos quais conhecidos como lantanídeos, é essencial para a produção de tecnologias verdes de “alta tecnologia”, como as empregadas nos veículos elétricos, nas baterias híbridas, em lâmpadas de consumo eficiente, nos monitores de tela plana, em hardware de computadores, nos ímãs de alta performance e em avançados sistemas de defesa.

Além disso, o emprego alternativo de tipologias minerais em tecnologias inovadoras, como o uso de platina em conversores catalíticos automotivos, o carvão metalúrgico em turbinas eólicas ou o uso do cobre para motores elétricos mais eficientes, contribui sobremaneira para uma maior eficiência e menor consumo de energia.

Uma importante contribuição da indústria da mineração para o desenvolvimento sustentável está em funcionar tanto como alicerce quanto como um catalisador do desenvolvimento econômico e social de uma região. A atividade é reconhecida mundialmente por sua grande capacidade de transformar as relações sociais e econômicas, por ser uma atividade de longo prazo, propiciando assim o desenvolvimento econômico das comunidades localizadas em seu entorno.

Quando um projeto de investimento em mineração é implantado em determinado município, ele gera uma série de impactos positivos para a economia local e regional, destacando-se:

- expansão dos níveis de emprego e da massa salarial;
- significativa elevação do salário médio real e das condições gerais de empregabilidade;
- expansão da base tributável, o que permite financiar maior quantidade e melhor qualidade dos serviços sociais básicos de saúde, educação, infraestrutura etc.;
- criação de um ambiente de desenvolvimento local e regional no qual venham a ocorrer uma vasta gama de oportunidades e múltiplas opções de empreendimentos para as populações locais;
- articulação da demanda de mão de obra dos projetos com uma política educacional que qualifique a força de trabalho local para os novos postos de serviços a serem abertos.

Devido ao grande porte do investimento normalmente realizado, a implantação e a operação de um projeto de investimento irão ter grandes impactos sobre a economia da sua área de influência. Esses impactos podem se dar sobre a cadeia produtiva na qual se insere (efeitos de encadeamento para frente e para trás), sobre a expansão da renda (a massa de salários e as rendas geradas pelas compras diretas, indiretas e induzidas) e do emprego local, assim como sobre a base tributável. A ação empreendedora da comunidade, dos empresários e de lideranças locais é fator condicionante da magnitude do impacto positivo dos investimentos.



6 ANEXO – LISTA DE ASSOCIADOS IBRAM

Data 20/03/2012

1. Abirochas – Associação Brasileira de Rochas Ornamentais
2. Acoplast Brasil Ltda.
3. Aggreko Energia Locação de Geradores Ltda.
4. Akaflex Indústria e Comércio Ltda.
5. Alcoa World Alumina Brasil Ltda.
6. AMC Reflex do Brasil Serviços para Mineração Ltda.
7. AMEC Minproc Engenharia e Consultoria Ltda.
8. Anglo American Brasil Ltda.
9. Anglo Ferrous Rio Minas Mineração S.A.
10. AngloGold Ashanti Brasil Mineração Ltda.
11. Arcelor Mittal Mineração Serra Azul S.A.
12. Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia – Abrace
13. Associação Brasileira de Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico – Abrafe
14. Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM
15. Associação Brasileira do Amianto Crisotila – ABRA
16. Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola – Abracal
17. Associação Nac. Entid. de Prod. Agregados para Const. Civil – Anepac
18. Associação Nacional da Indústria Cerâmica – Anicer
19. Associação Nacional do Ouro – Anoro
20. Atlas Copco Brasil Ltda. – Divisão CMT

21. Ausenco do Brasil Engenharia Ltda.
22. Azevedo Sette Advogados
23. Bahia Mineração Ltda.
24. Bahmex – Bahia Mineral Exploration Ltda.
25. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A. – BDMG
26. Barbosa, Müssnich & Aragão Advogados
27. Beadell Brasil Ltda.
28. Bemisa – Brasil Exploração Mineral S.A. (Ex-GME4)
29. BHP Billiton Metais S.A.
30. Bichara, Barata, Costa & Rocha Advogados
31. Borpac Comércio, Importação e Exportação Ltda.
32. Brandt Meio Ambiente, Indústria, Comércio e Serviços Ltda.
33. Brass do Brasil Projetos e Consultoria Técnica Ltda.
34. Brazpot Mineração Ltda.
35. Britex Minerações Ltda. – Programa Mineração
36. Bucyrus Brasil Ltda.
37. Cadam S.A.
38. CAE Mining Brasil Soluções em Tecnologia Ltda. (Ex-Datamine)
39. Camargo Correa Construções Industriais S.A.
40. Carbonífera do Cambuí Ltda.
41. Carneiro & Souza Advogados
42. Casadei Engenharia Mineral S/C Ltda.
43. Caterpillar Brasil Serviços Ltda
44. Centro de Tecnologia Mineral – Cetem/CNPQ
45. Cestari Industrial e Comercial S.A.
46. Cia. Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM
47. Cia. Brasileira de Equipamento – CBE
48. Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração – CBMM
49. Cia. de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – Codemig
50. Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
51. Cia. Geral de Minas
52. Cia. Mineradora do Pirocloro de Araxá – Comipa
53. Cia. Siderúrgica Nacional – CSN
54. Ciber Equipamentos Rodoviários Ltda.

55. Cimento Tupi S.A.
56. Cliffs International Mineração Brasil Ltda.
57. Codelco do Brasil Mineração Ltda.
58. Coffey Consultoria e Serviços Ltda. (Ex-Geoexplore)
59. Colossus Geologia e Participações Ltda. – Programa Mineração
60. Colossus Mineração Ltda.
61. Comercial e Industrial Petropasy Ltda.
62. Comércio de Equipamentos Norte Sul Ltda.
63. Consultores e representantes autônomos diversos
64. Contecmina Consultoria em Mineração Ltda.
65. Copelmi Mineração S.A.
66. Corumbá Mineração Ltda.
67. CPE Equipamentos Topográficos Ltda.
68. Crusader do Brasil Mineração Ltda.
69. Devex Tecnologia e Sistemas Ltda.
70. Dow Corning Metais do Pará Indústria e Comércio S.A.
71. Electrum Capital Pesquisa de Recursos Minerais Ltda.
72. Embu S.A. Engenharia e Comércio
73. Energold Perfurações Ltda. (Ex-Kluane Sondagens)
74. Eutectic do Brasil Ltda.
75. Ferramentas Gedore do Brasil S.A.
76. Ferro+Mineração – Programa Mineração
77. Ferrous Resources do Brasil Ltda.
78. Figueiredo e Werkema Advogados Associados
79. Fornac Ltda.
80. GE Betz do Brasil Ltda.
81. Gemcom do Brasil Ltda.
82. Geo-Rom Informação Sistematizada Ltda.
83. Geosol – Geologia e Sondagens Ltda.
84. Gerdau Açominas S.A.
85. Gonçalves, Arruda e Assis Brasil Sociedade de Advogados
86. Graneísa Equipamentos Ltda.
87. Haver & Boecker Latinoamericana Máquinas Ltda.
88. Henfel Indústria Metalúrgica Ltda.

89. Holcim (Brasil) S.A.
90. IBQ Indústrias Químicas Ltda.
91. IDS Brasil Engenharia de Sistemas Ltda.
92. Imerys Rio Capim Caulim S.A.
93. Instituto Brasileiro de Siderurgia – IBS
94. Instituto de Metais Não Ferrosos – ICZ
95. InterCement Brasil S.A.
96. Interfusão Distribuidor Comercial Importação e Exportação Ltda.
97. Itaoeste Serviços e Participações Ltda.
98. Ius Natura Ltda.
99. J. Mendo Consultoria Empresarial Ltda.
100. Lavrita Engenharia Consultoria e Equipamentos Industriais Ltda.
101. Liebherr Brasil – Guindastes e Máquinas Operatrizes Ltda.
102. Lobo e Ibeas Advogados
103. Luna Gold Mineração Ltda.
104. Maccaferri do Brasil Ltda.
105. Magnesita Refratários S.A.
106. Martin Engineering Ltda.
107. Mattos Filho, Veiga Filho, Marrey Jr. e Quiroga Advogados
108. Metroval Controle de Fluidos Ltda.
109. Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda.
110. Millennium Inorganic Chemicals Mineração Ltda.
111. Mincom International Serviços de Informática Ltda.
112. Mineração Amapará Ltda.
113. Mineração Caraíba S.A.
114. Mineração Corumbaense Reunida S.A. (Ex-Urucum Mineração S.A.)
115. Mineração Curimbaba Ltda.
116. Mineração Iamgold Brasil Ltda.
117. Mineração Jundu Ltda.
118. Mineração Lapa Vermelha Ltda.
119. Mineração Paragominas S.A.
120. Mineração Rio do Norte S.A.
121. Mineração Rio Pomba Cataguases Ltda.
122. Mineração Santa Elina Indústria e Comércio S.A.

123. Mineração Serras do Oeste Ltda.
124. Mineração Taboca S.A.
125. Mineração Usiminas S.A. – Matriz
126. Mineração Vale Verde Ltda.
127. Minerações Brasileiras Reunidas S.A. – MBR
128. Minérios Itaúna Ltda. – Minerita
129. Mirabela Mineração do Brasil Ltda.
130. MMD Mineral Sizing (South America) Ltda.
131. MMX Mineração e Metálicos S.A.
132. Modular Mining Systems do Brasil Ltda.
133. Moreira Pinto Advogados
134. Nacional Minérios S.A. – Namisa
135. Nalco Brasil Ltda.
136. Netzsch AKW Equipamentos e Processos Ltda.
137. Nogueira Curvo & Arruda Advogados Associados
138. Nord Drivesystems Brasil Ltda.
139. Novelis do Brasil Ltda.
140. Outotec Tecnologia Brasil Ltda.
141. Oyamota do Brasil S.A.
142. P & H MinePro do Brasil Comércio e Indústria Ltda.
143. Pará Pigmentos S.A.
144. Pedra Branca do Brasil Mineração S.A.
145. Pedras Congonhas Extração Arte Indústria Ltda.
146. Pedreira Santa Isabel Ltda.
147. Pedreiras Valéria S.A.
148. Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A.
149. Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras (SIX)
150. Pinheiro Neto Advogados
151. Pipe Sistemas Tubulares Ltda.
152. Prominas Projetos e Serviços de Mineração Ltda.
153. PTI – Power Transmission Industries do Brasil S.A.
154. RDF Comercial Ltda (K2on)
155. Reinarda Mineração Ltda.
156. Rhio's Rec. Humanos, Intercâmbio e Orient. Profissional Ltda.

157. Rio Paracatu Mineração S.A. – RPM/Kinross
158. Rolim, Godoi, Viotti & Leite Campos Advogados
159. Rydlen Mineração Indústria e Comércio Ltda.
160. Sama S.A. Minerações Associadas
161. Samarco Mineração S.A.
162. Scania Latin America Ltda.
163. Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira & Agel Advogados
164. SEI Consultoria de Projetos Ltda.
165. Seival Sul Mineração Ltda.
166. Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.
167. Sew Eurodrive Brasil Ltda.
168. Silveira Athias Soriano de Mello Guimarães Pinheiro & Scaff Advogados
169. Sind da Ind. Rochas Ornam. Cal e Calcário do Est. do ES – Sindirochas
170. Sindicato da Ind. de Ext. de Areia do Estado de SP – Sindareia
171. Sindicato da Ind. Extração de Carvão do Estado de SC – Siecesc
172. Sindicato da Ind. de Min. de Pedra Brita do Est. de SP – Sindipedras
173. Sociedade dos Mineradores de Areia do Rio Jacuí Ltda. – SMARJA
174. Sociedade Extrativa Dolomia Ltda.
175. Soldering Comércio e Indústria Ltda.
176. Somar – Sociedade Mineradora Ltda.
177. Sondadril Comércio e Representações Ltda.
178. Sotreq S.A.
179. SRK Consultores do Brasil S.A.
180. SSAB Swedish Steel Comércio de Aço Ltda.
181. Steinert Latinoamericana Tecnologia de Separação Ltda.
182. Stemmann BH Engenharia e Consultoria Ltda.
183. Takraf do Brasil Soluções Tecnológicas Ltda.
184. Tavares Pinheiro Industrial Ltda.
185. Tecnometal Engenharia e Construções Mecânicas Ltda.
186. Tecnousinagem Tecnologia Avançada em Usinagem Ltda.
187. Tecpolimer Tecnologia em Polímeros Ltda.
188. Terra Ltda.
189. TGM Transmissões, Indústria e Comércio de Redutores Ltda.
190. TMSA Tecnologia em Movimentação S.A.

191. Tozzini, Freire, Teixeira e Silva Advogados
192. U&M Mineração e Construção S.A.
193. V & M Mineração Ltda.
194. Vale Fertilizantes S.A.
195. Vale S.A.
196. Veirano Advogados
197. Vicenza Mineração e Participações S.A.
198. Villemor Trigueiro Sauer e Advogados Associados
199. Viterbo Machado Luz Mineração Ltda.
200. VMX do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
201. Volvo do Brasil Veículos Ltda.
202. Votorantim Metais Níquel S.A.
203. Weir do Brasil Ltda.
204. William Eduardo Freire – Advogados Associados S.C.
205. Xstrata Brasil Exploração Mineral Ltda.
206. Yamana Desenvolvimento Mineral S.A.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora de Relações Institucionais

Shelley de Souza Carneiro
Gerente Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Apoio técnico
Elisa Romano Dezolt (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)
Alexandre Vianna (Fundação Dom Cabral)

Apoio editorial
Priscila Maria Wanderley Pereira
(Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM

Carlos Alberto Barreiros
Diretor de Comunicação

GERÊNCIA EXECUTIVA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA – GEXPP

Carla Cristine Gonçalves de Souza
Gerente Executiva

Armando Uema
Produção Editorial

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM

Cláudia Franco de Salles Dias (Gerente de Assuntos Ambientais)
Cinthia de Paiva Rodrigues (Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento)
Elaboração

Profissionais do Texto
Comunicação

Dario Zalis
Foto capa

Aline Santos Jacob
Normalização

Denise Goulart
Revisão gramatical

Grifo Design
Projeto gráfico e diagramação

