



IBRAM 40 anos
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira do Brasil



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA



MINERAÇÃO E ECONOMIA VERDE

BRASÍLIA
2017

MINERAÇÃO E ECONOMIA VERDE

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Carlos Eduardo Abijaodi
Diretor

Diretoria de Comunicação

Carlos Alberto Barreiros
Diretor

Diretoria de Educação e Tecnologia

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor

Diretoria de Políticas e Estratégia

José Augusto Coelho Fernandes
Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Augusto Trivellato
Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha
Diretor

Diretoria CNI/SP

Carlos Alberto Pires
Diretor

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM

Walter Batista Alvarenga
Diretor-Presidente

Marcelo Ribeiro Tunes
Diretor de Assuntos Minerários

Rinaldo César Mancin
Diretor de Assuntos Ambientais

Ary Pedreira
Diretor Administrativo e Financeiro

Paulo Henrique Leal Soares
Diretor de Comunicação



IBRAM 40 *anos*
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira de Brasil



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA



MINERAÇÃO E ECONOMIA VERDE

© 2017. CNI – Confederação Nacional da Indústria.
Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

C748m

Confederação Nacional da Indústria.

Mineração e economia verde / Confederação Nacional da Indústria, Instituto Brasileiro de Mineração – Brasília : CNI, 2017.

72 p.

1. Sustentabilidade 2. Indústria da Mineração I. Título

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

IBRAM

Instituto Brasileiro de Mineração

Sede

SHIS QI 12 Conjunto 0 – Casa 04 – Lago Sul
71630 – 205 – Brasília - DF
Tel.: (61) 3364-7272
Fax: (61) 3364-7200
www.ibram.org.br

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção mineral brasileira	15
Figura 2 - Evolução trimestral da indústria extrativa para o PIB em relação ao trimestre anterior	16
Figura 3 - Número de trabalhadores empregados pela mineração	17
Figura 4 - Consumo de energia para a mineração e pelotização	20
Figura 5 - Consumo de energia para a produção de ferroligas	21
Figura 6 - Consumo de energia para a produção de não ferrosos e outros da metalurgia	22
Figura 7 - Utilização de água nos processos produtivos da mineração	23
Figura 8 - Estimativa de uso de água nos processos produtivos do setor de mineração	24
Figura 9 - I Inventário de gases de efeito estufa do setor mineral	27
Figura 10 - II Inventário de gases de efeito estufa do setor mineral	28
Figura 11 - Emissões de GEE do setor mineral	29
Figura 12 - Comparativo entre emissões de GEE por bem mineral	30
Figura 13 - Fascículo do IBRAM “gestão e manejo de rejeitos na mineração”	36
Figura 14 - Diretrizes brasileiras de boas práticas corporativas com povos indígenas	40
Figura 15 - Exemplar de publicação sobre fechamento de mina	43
Figura 16 - Exemplar de publicação sobre gestão para sustentabilidade na mineração	44
Figura 17 - Exemplar de publicação sobre recursos naturais e desenvolvimento	45
Figura 18 - Mapeando a mineração e os objetivos do desenvolvimento sustentável	54

LISTA DE **TABELAS**

Tabela 1 - Valor das exportações do setor mineral e participação no total exportado pelo Brasil	18
<hr/>	
Tabela 2 - Valor das importações do setor mineral e participação no total importado pelo Brasil	19
<hr/>	
Tabela 3 - Bens minerais	29

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR.....	13
2.1 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DO SETOR.....	14
2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....	19
2.3 ASPECTOS SOCIAIS.....	37
3 ASPECTOS REGULATÓRIOS RELEVANTES PARA O SETOR.....	47
3.1 CONVENÇÃO DA ONU SOBRE MERCÚRIO	47
3.2 PORTARIA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) SOBRE ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA DISPOSIÇÃO DE REJEITOS E ESTÉREIS EM MINERAÇÃO	48
3.3 PORTARIAS DO DNPM Nº 416/2012 E Nº 526/2013.....	49
3.4 <i>GLOBAL REPORTING INICIATIVE</i> (GRI) - SUPLEMENTO SETORIAL DE MINERAÇÃO E METAIS	50
4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS E SETORIAIS RELACIONADAS COM OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)	53
5 TENDÊNCIAS E RUPTURAS: O FUTURO DO SETOR FRENTE AOS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE	57
5.1 PRINCIPAIS TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS NO MARCO DA SUSTENTABILIDADE QUE SÃO REPRESENTATIVAS PARA O SETOR.....	57
5.2 DESAFIOS PARA O SETOR NO MARCO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	59
5.3 RISCOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO MARCO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	61
ANEXOS	65
ANEXO A - LISTA DE ASSOCIADOS IBRAM.....	65
ANEXO B - CONSELHO DIRETOR DO IBRAM.....	71



○ APRESENTAÇÃO

O Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM completa 40 anos sendo a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. É uma associação privada, sem fins lucrativos, com o intuito de congrega, 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 transformadora 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 da vida das comunidades relacionadas, direta e indiretamente, com as atividades da mineração.

O incentivo ao emprego das melhores práticas na mineração, ao uso racional e eficiente dos recursos naturais, à capacitação de mão de obra, ao fortalecimento das comunidades onde a atividade está instalada, são algumas das várias ações incentivadas pelo IBRAM para o alcance de uma mineração de bases sustentáveis.

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.

Walter Batista Alvarenga

Diretor-Presidente
Instituto Brasileiro de Mineração



7



○ INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), uma organização nacional privada e sem fins lucrativos, representa as empresas e instituições que atuam no setor mineral em busca do estabelecimento de um ambiente favorável aos negócios, à competitividade e ao desenvolvimento sustentável. Para fomentar a inovação no setor, bem como a difusão das melhores práticas e tecnologias disponíveis no mercado, elabora debates, eventos, estudos, pesquisas e estatísticas relativos à economia mineral, tributação, legislação, tendências, riscos e oportunidades e outros temas associados às atividades desempenhadas pela indústria minerária.

Fundado em 10 de dezembro de 1976, o IBRAM construiu credibilidade nos cenários político, econômico e social, em razão de sua atuação ética e experiência técnica. Com foco na promoção do desenvolvimento sustentável e na difusão das melhores práticas de segurança e saúde ocupacional, o IBRAM representa as principais empresas e instituições ligadas ao setor mineral.

Considerado o porta-voz da Mineração Brasileira, o Instituto reúne mais de 130 associados que, direta ou indiretamente, fazem parte da atividade mineral brasileira. São mineradoras, entidades de classe patronais, empresas de engenharia mineral, ambiental, de geologia, fabricantes de equipamentos, centros de tecnologia, bancos de investimento, entre outros. Estes estão descritos no Anexo I.

Divulgar e incrementar a capacidade tecnológica e de recursos humanos empregados na mineração também são missões do Instituto. Além de defender a sustentabilidade, o respeito ao meio ambiente e aos recursos hídricos, o IBRAM visa sempre à melhoria da qualidade de vida da sociedade, em particular, das comunidades onde existe atividade minerária e das populações que estão mais próximas ou diretamente relacionadas às minas.



2



○ CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

A mineração compreende um conjunto de atividades destinadas a pesquisar, descobrir, mensurar, extrair, tratar, beneficiar e transformar recursos minerais de forma a torná-los recursos econômicos e sociais.

Como indústria, a mineração se diferencia de outros setores produtivos:

- Por se basear em recursos naturais não renováveis;
- Por ser a provedora de insumos que são a base das cadeias produtivas dos mesmos;
- Por sua atuação em todo território nacional;
- Pelas particularidades no dimensionamento da geração dos resíduos para cada tipologia mineral.

É cada vez maior a influência dos minerais sobre a vida e o desenvolvimento de um país. Com o aumento das populações, cada dia se precisa 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 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).

Pesquisa mineral é a fase que visa a 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 a suas atividades.

A mineração é a fase de exploração da lavra em que se produzirá a matéria-prima mineral.

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).

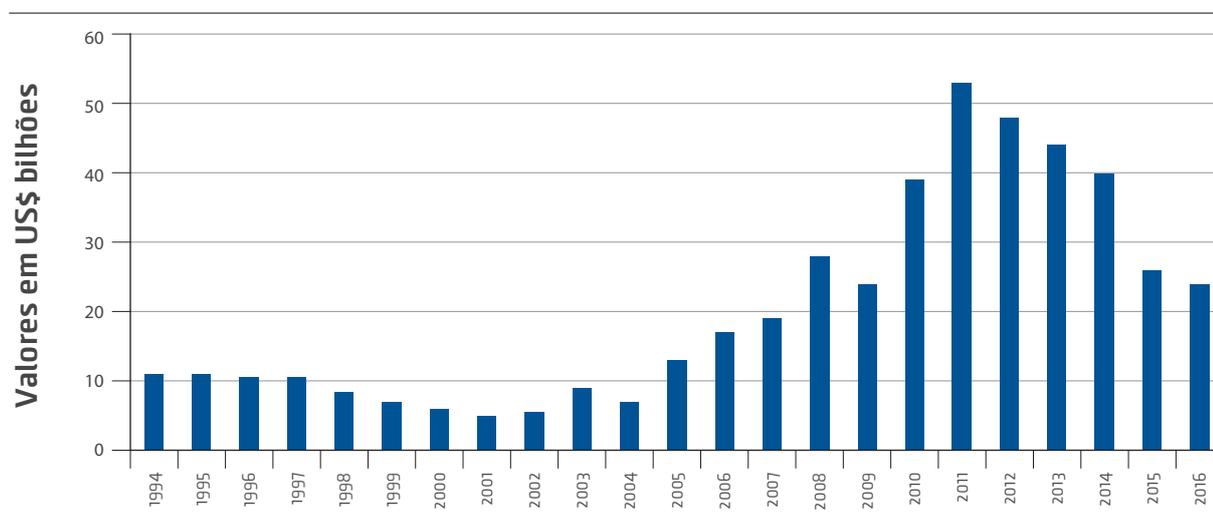
2.1 Caracterização econômica do setor

A indústria mineral se destaca por contribuir decisivamente na geração de superávits à balança comercial brasileira. O Brasil exportou, em 2016, um volume de mais de 300 milhões de toneladas de bens minerais, e gerou divisas de US\$ FOB 21,6 bilhões. Este valor representou 11,6% das exportações totais do Brasil e 33% do saldo comercial.

A indústria extrativa também tem participação fundamental no Produto Interno Bruto (PIB) e representa 4,3% de todo o PIB Brasil e 16,9% do PIB Industrial brasileiro, de acordo com dados do IBGE 2013.

2.1.1 Taxa de crescimento e produção do setor

A indústria mineral brasileira no período pós Rio+20 sofreu com a severa crise internacional e nacional, em especial com o preço em queda das principais *commodities* minerais. No entanto, o setor manteve seus volumes de produção estáveis, com uma ou outra exceção na queda de produção brasileira.

**Figura 1 - Produção mineral brasileira**

Fonte: IBRAM.

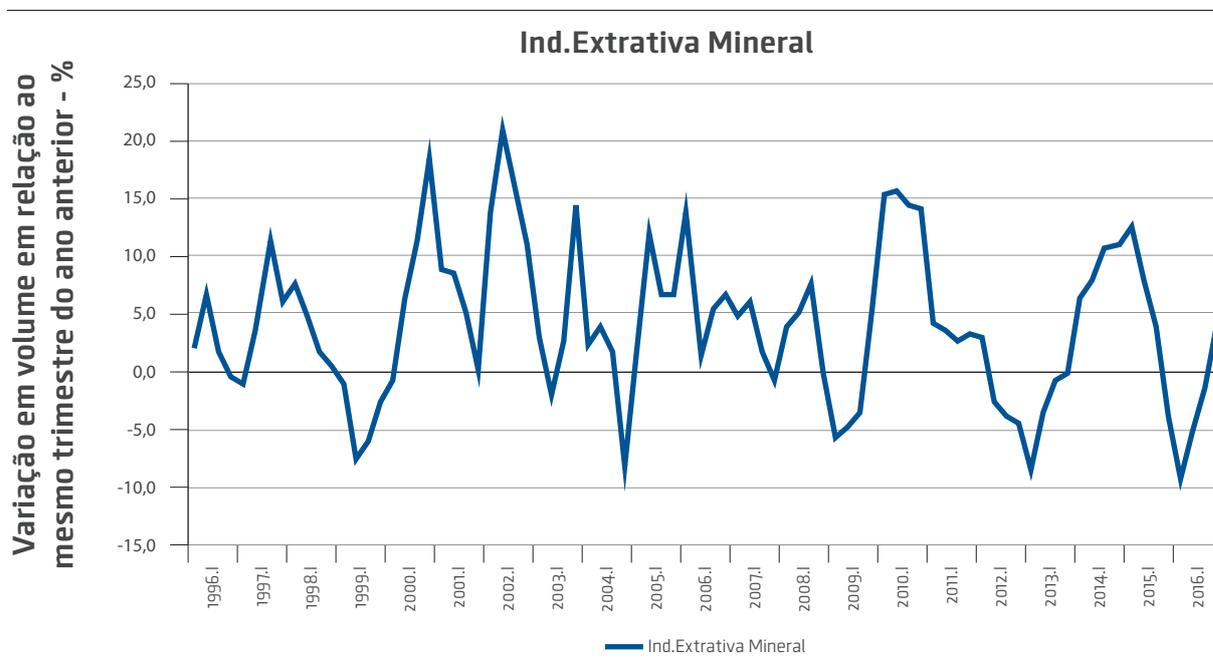
2.1.2 Participação do setor no PIB industrial brasileiro

O Produto Interno Brasileiro é formado predominantemente pelo setor de serviços, com 69,8%, seguido do setor industrial com 24,9% e por fim, o setor agropecuário com 5,3%, dados IBGE 2013. A indústria extrativa representa 4,3% de todo PIB Brasil e 16,9% do PIB Industrial brasileiro, dados IBGE 2013.

O gráfico a seguir mostra a evolução trimestral da indústria extrativa para o PIB com relação ao trimestre anterior, a partir de dados IBGE do período 1996 a 2016.



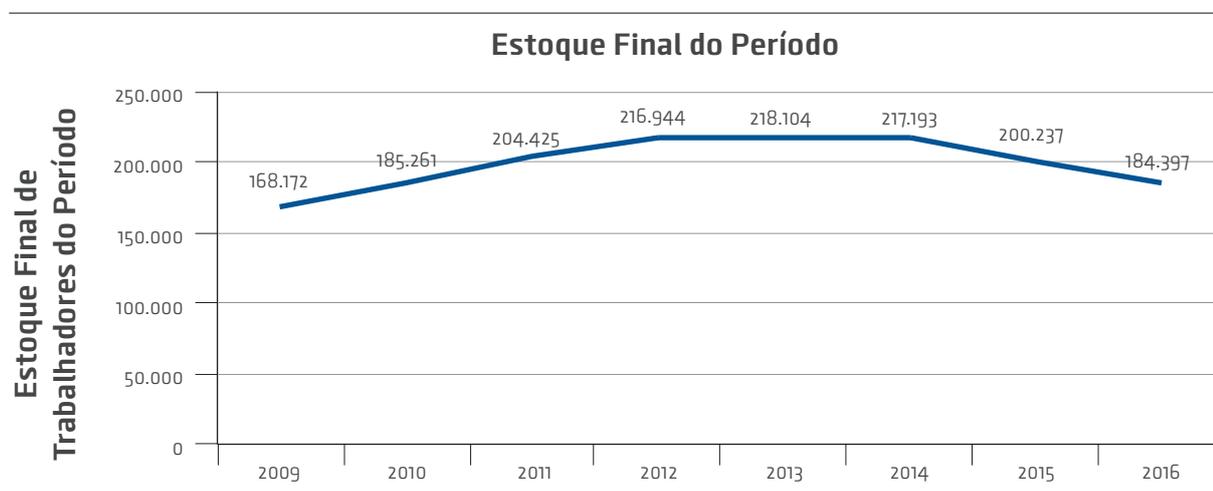
Figura 2 - Evolução trimestral da indústria extrativa para o PIB em relação ao trimestre anterior



Fonte: IBGE.

2.1.3 Número de empregos gerados pelo setor

A indústria de mineração empregou até 2016 cerca de 185 mil trabalhadores diretamente, segundo dados do Ministério do Trabalho (MT). Assim como o faturamento do setor teve queda, o setor sentiu com fortes demissões a crise político-econômica brasileira a partir de 2014.

**Figura 3 - Número de trabalhadores empregados pela mineração**

Fonte: CAGED Estabelecimento, Ministério do Trabalho.

Segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), o fator multiplicador para a indústria extrativa com a indústria de transformação mineral é de 1:3,6 postos de trabalhos, ou seja, ao final de 2016 este setor empregava 663 mil trabalhadores diretamente.

O IBRAM, na edição de comemoração de seus 30 anos, lançou um estudo do Prof. Paulo Haddad, ex-Ministro da Economia, sobre os efeitos da mineração no processo do desenvolvimento local. Neste estudo foram analisados os efeitos induzidos, efeitos diretos e indiretos de um empreendimento de mineração no processo de desenvolvimento local. Este estudo está disponível no site do IBRAM e pode-se inferir por ele que o setor possui um efeito multiplicador de até 13 empregos ao longo da cadeia produtiva.

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

O Brasil exportou em 2016 um volume de mais de 300 milhões de toneladas de bens minerais, e gerou em divisas, US\$ FOB 21,6 bilhões. Este valor representou 11,6% das exportações totais do Brasil, e para o saldo comercial, representou 33,8% deste.



Tabela 1 - Valor das exportações do setor mineral e participação no total exportado pelo Brasil

PRODUTOS DE ORIGEM MINERAL / ANO 2016	VALORES EM US\$ FOB	VALORES EM TONELADAS
Ferro	13.289.341.812	373.962.968
Ouro	2.893.054.837	79
Ferronióbio	1.331.514.767	64.658
Cobre	1.928.278.468	1.155.476
Bauxita	265.340.707	10.449.818
Manganês	201.815.071	2.010.141
Pedras Nat. e Revest. Ornamentais	1.138.347.911	2.458.881
Caulim	180.228.358	1.717.430
Outros	388.681.226	2.497.881
TOTAL	21.616.603.157	394.317.332
TOTAL SETOR MINERAL / ANOS		2016
EXPORTAÇÕES MINERAIS	US\$ 21.616.603.157	
SALDO MINERAL	US\$ 16.114.651.598	
TOTAL BRASIL / ANOS		2016
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS	US\$ 185.235.400.805	
SALDO BRASIL	US\$ 47.683.397.949	

Fonte: AliceWeb/MDIC.



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

Tabela 2 - Valor das importações do setor mineral e participação no total importado pelo Brasil

PRODUTOS DE ORIGEM MINERAL/ ANO 2016	VALORES EM US\$ FOB	VALORES EM TONELADAS
Potássio	2.029.064.917	8.827.862
Carvão	1.954.451.772	23.190.045
Cobre	688.744.974	555.055
Enxofre	183.884.498	1.888.294
Zinco	158.083.325	241.370
Rocha Fosfática	152.517.826	1.711.166
Pedras Nat. e Revest. Ornamentais	31.903.201	58.865
Outros	303.301.046	3.283.333
TOTAL	5.501.951.559	39.755.990
TOTAL SETOR MINERAL / ANOS		2016
IMPORTAÇÕES MINERAIS		US\$ 5.501.951.559
SALDO MINERAL		US\$ 16.114.651.598
TOTAL BRASIL / ANOS		2016
IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS		US\$ 137.552.002.856
SALDO BRASIL		US\$ 47.683.397.949

Fonte: AliceWeb/MDIC.

2.2 Caracterização socioambiental

Na mineração, as principais alterações físicas à paisagem decorrentes de suas atividades são encontradas nas aberturas das cavas, na supressão da vegetação, na fragmentação dos ecossistemas, na disposição de material estéril (inerte ou não aproveitável) proveniente do decapeamento superficial e na disposição de rejeitos decorrentes dos processos de tratamento ou beneficiamento.



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 o uso racional destes insumos, de modo a garantir a sustentabilidade da cadeia da mineração.

2.2.1 Energia

Por ser um setor heterogêneo, o uso de energia acaba por se diferenciar de acordo com a cadeia do bem mineral analisada. De todo modo, ao se analisar as informações constantes no Balanço Energético Nacional (BEN), do ano de 2016, é interessante observar um aumento na diversificação quanto ao uso das fontes de energia na cadeia do setor.

Figura 4 - Consumo de energia para a mineração e pelotização

	10 ³ TEP (TOE)										
FONTES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SOURCES
Gás natural	260	233	426	170	628	695	673	634	707	657	Natural gas
Carvão mineral e coque de CM	543	579	592	342	424	500	450	452	431	478	Mineral coal/ coal coke
Lenha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Firewood
Óleo diesel	221	242	249	224	260	366	384	396	424	395	Diesel oil
Óleo combustível	650	763	502	351	371	200	191	203	166	166	Fuel oil
Gás liquefeito de petróleo	20	21	22	22	19	22	31	38	28	22	Liquefied petroleum gas
Querosene	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	Kerosene
Eletricidade	863	928	970	708	972	1.027	1.011	1.018	1.057	1.095	Electricity
Carvão vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Charcoal
Coque de petróleo	318	429	437	436	508	525	498	506	544	533	Petroleum coke
Total	2.875	3.195	3.198	2.255	3.182	3.335	3.240	3.247	3.358	3.346	Total

Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN).

Em relação à pelotização, percebe-se um incremento no uso do gás natural como fonte de energia. Entretanto a hidroeletricidade,



referida na tabela da figura 4 acima somente como eletricidade, continua sendo a principal fonte de consumo para esse processo.

Na tabela da figura 5 a seguir é apresentado o consumo de energia para a produção de ferroligas em tep (toneladas equivalente de petróleo).

Figura 5 - Consumo de energia para a produção de ferroligas

FONTES	10 ³ TEP (TOE)										SOURCES
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Gás natural	2	29	2	2	2	3	3	22	20	6	<i>Natural gas</i>
Carvão mineral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>Mineral coal</i>
Gás de cidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>Gasworks gas</i>
Coque de carvão mineral	93	104	119	92	107	96	93	84	78	70	<i>Coal coke</i>
Eletricidade	662	746	751	580	728	678	666	626	582	524	<i>Electricity</i>
Carvão vegetal e lenha	668	715	730	564	660	592	580	544	506	455	<i>Charcoal and firewood</i>
Outras não especificadas	187	209	210	210	198	187	223	229	245	151	<i>Others</i>
Total	1.613	1.803	1.811	1.447	1.695	1.555	1.565	1.505	1.431	1.206	Total

Fonte: BEN.

Novamente o uso de eletricidade é a principal fonte para essa cadeia, que se relaciona ao processo de redução destes bens minerais. Salienta-se também a incidência de uso de carvão vegetal e lenha, utilizada para o processo de transformação mineral, proveniente de florestas plantadas normalmente gerenciadas pelas próprias empresas.

No caso dos não ferrosos, a principal fonte utilizada também é a eletricidade, utilizada nos processos de transformação mineral. Entretanto, vale ressaltar a forte participação do óleo combustível, utilizado como fonte principalmente na indústria extrativa do calcário utilizado tanto para a produção de cimento, como para insumo agrícola.

**Figura 6 - Consumo de energia para a produção de não ferrosos e outros da metalurgia**

FONTES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SOURCES
Gás natural	528	632	675	405	727	776	857	942	896	593	<i>Natural gas</i>
Lenha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>Firewood</i>
Óleo combustível	1.091	1.124	1.062	987	1.098	1.177	1.163	1.148	1.200	1.238	<i>Fuel oil</i>
GLP e diesel	85	91	85	86	79	47	44	53	51	45	<i>Liquefied petroleum gas</i>
Gás canalizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>Gasworks gas</i>
Carvão mineral / coque de CM	233	243	178	165	768	1.022	1.030	1.023	1.062	935	<i>Coal coke/ mineral coal</i>
Eletricidade	3.174	3.273	3.366	3.114	3.198	3.308	3.255	3.104	2.798	2.315	<i>Electricity</i>
Carvão vegetal	8	9	9	8	9	9	10	11	14	11	<i>Charcoal</i>
Outras secundárias de petróleo	548	583	590	588	612	734	699	654	595	510	<i>Other petroleum secondaries</i>
Total	5.668	5.954	5.966	5.353	6.492	7.074	7.057	6.935	6.616	5.646	Total

Fonte: BEN.

2.2.2 Água

Os empreendimentos minerários destacam-se pela sua significativa interação com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, seja pelo seu uso nos processos produtivos, seja por estarem localizados nas regiões de nascentes e recarga hídrica.

A utilização da água não se limita ao processo de lavra, mas também se estende para as atividades de beneficiamento e transporte dos minérios, como também ao encerramento da mina.

O contexto hidrológico no qual se localizam os veios é importante para determinar a eficiência e a viabilidade técnica e econômica de uma lavra. As empresas de mineração planejam, desde a fase de pesquisa até o pós-fechamento, com ferramentas apropriadas, desenhando e implantando as medidas preventivas e corretivas mais adequadas. A boa gestão hídrica é um elemento de competitividade porque o insumo é essencial para as operações e porque seus custos - infraestrutura, acesso, despoluição, etc - são significativos.

**Figura 7 - Utilização de água nos processos produtivos da mineração**

PROCESSO	UTILIZAÇÃO DE ÁGUA
Lavra	Desmonte hidráulico.
	Aspersão de pistas e praças para controle de emissão de poeira.
	Lavagem dos equipamentos.
	Transporte de materiais.
Barragens	As barragens de contenção de sedimentos: estruturas construídas com o objetivo de conter sedimentos carreados em períodos de chuva, garantindo a quantidade do efluente final.
	As barragens de rejeitos: bacia de acumulação dos rejeitos gerados nas instalações de beneficiamento de minério e a acumulação da água a ser reutilizada no processo industrial
Pilhas de estéril	Pilhas de estéril podem causar interferência do escoamento superficial, que pode vir a gerar, dependendo do tamanho e da forma, pequenos desvios de água
Rebaixamento do nível de água subterrânea	Exploração das águas subterrâneas para a viabilização da lavra a céu aberto ou subterrâneo.
Processamento mineral	Processo de flotação - processo físico-químico de superfície, usado na separação de minerais, que dá origem à formação de um agregado, partícula mineral e bolha de ar, o qual, em meio aquoso, flutua sob a forma de espuma. A composição química da água constitui um parâmetro de controle da flotação.
	Processos de lavagem - Etapas do tratamento de minérios que demandam utilização de elevados volumes de água para limpeza do minério.
	Concentração gravítica - processo de separação que utiliza a proporção sólido/água para análise detalhada do balanço de água, bem como da densidade ótima de polpa para cada operação.
Água como meio de transporte	Processos hidrometalúrgicos - processos onde há reações de dissolução do metal de interesse em meio ácido ou a dissolução em meio alcalino.
	A água é o meio de transporte mais utilizado no processamento mineral.
	Assim, é usado de forma intensa como meio de transporte nas mais variadas operações, tais como: na lavra como desmonte hidráulico; na lavagem de minérios e nos processos de concentração a úmido.

Fonte: IBRAM.



A disponibilidade e a qualidade de água são cruciais para a mineração. O seu gerenciamento envolve componentes multidisciplinares visto que precisa atender a diferentes objetivos, sejam econômicos, ambientais ou sociais. A engenharia de recursos hídricos busca adequar a disponibilidade e a necessidade de água em termos de espaço, tempo, quantidade e qualidade.

Figura 8 - Estimativa de uso de água nos processos produtivos do setor de mineração

TIPOLOGIA MINERAL	ESTADO	NOME DA BACIA HIDROGRÁFICA DE CAPTAÇÃO	VOLUME OUTORGADO POR BACIA HIDROGRÁFICA (M ³)	VOLUME DE ÁGUA NOVA UTILIZADA (M ³) / TONELADA (ROM) *	LANÇAMENTO DE EFLUENTES (M ³) / TONELADA (ROM)	TAXA DE RETORNO (M ³ / TONELADA (ROM) ***	REÚSO/ RECIRCULAÇÃO (%) **
Agregados (pedra britada e areia)							
Bauxita	SP	Rio Grande / Paraíba do Sul		0,77 - 1,29	0,78 - 7,08	0,78 - 7,08	17% - 58%
Caulim							
Carvão Mineral	RS	Baixo Jacuí	9.934.169	3,07	2,02		34%
Cobre							
Ferro	MG	Rio Piracicaba	10.230.804 - 47.750.030	0,126 - 0,58	0,000352- 0,29	0,29	25% - 93,1%
		Rio do Carmo	7.465.711				
		Rio das Velhas	197.235 - 34.925.507				
		Rio Piranga	32.619.144				
		Rio Paraopeba	1.098.380 - 9.519.930				
	PA	Rio Itacaiúnas	N/A				
	MS	Alto Paraguai	N/A				
Fosfato							
Manganês							
Nióbio							
Níquel	GO	Tocantins		1,07 - 1,88	0,11 - 0,35	0,11 - 0,35	53% - 60%
Ouro	MG	Rio das Velhas	6.251.739	0,01 - 2,62	0,02 - 1,72		18% -92%



TIPOLOGIA MINERAL	ESTADO	NOME DA BACIA HIDROGRÁFICA DE CAPTAÇÃO	VOLUME OUTORGADO POR BACIA HIDROGRÁFICA (M ³)	VOLUME DE ÁGUA NOVA UTILIZADA (M ³) / TONELADA (ROM) *	LANÇAMENTO DE EFLUENTES (M ³) / TONELADA (ROM)	TAXA DE RETORNO (M ³ /TONELADA (ROM) ***	REÚSO/ RECIRCULAÇÃO (%) **
	MG	Rio Doce	4.126.512				
	GO	Rio Vermelho	188.856				
Potássio							
Zinco	MG	São Francisco		0,44 - 1,59	4,89 - 67,70	4,89 - 67,70	10% - 74%

Fonte: IBRAM.

* Considerada água superficial, subterrânea e de concessionária em todos os usos do processo (consumo humano, aspersão, produção, transporte, etc) Obs. água bombeada do lençol e retornada ao meio ambiente sem ser utilizada não deverá ser contabilizada

** Porcentagem quanto ao uso em relação à água utilizada total

*** Toda água devolvida ao corpo hídrico, inclusive a água de rebaixamento, não utilizada nos processos e disponibilizada como água superficial

Como tema bastante relevante, a gestão de recursos hídricos na mineração tem recebido muita atenção, com a adoção de melhores práticas operacionais e com o desenvolvimento de estudos e projetos que consideram as disponibilidades hídricas e potenciais conflitos nas bacias hidrográficas e sistemas hidrogeológicos em que atuam.

Por conta do nível de dependência do setor, há uma natural alavancagem de estudos, definição de métricas e estudos de monitoramento contribuindo para a promoção do conhecimento em relação ao uso dos recursos hídricos em área de influência das operações. No entanto, esse conhecimento pode ficar muitas vezes limitado e pontual no que diz respeito ao leque das atividades de outros setores desenvolvidas numa bacia. Além disso, há ausência de uniformidade na forma de mensuração e reporte das informações, o que dificulta uma avaliação qualificada e sistematizada.

Nos relatórios de sustentabilidade, as empresas do setor têm apresentado as iniciativas elaboradas para a redução de consumo e reaproveitamento dos recursos. Dentre as iniciativas reportadas pelas empresas estão as campanhas educativas voltadas a funcionários e contratados, para a identificação e eliminação de vazamentos,



planos de monitoramento de vazão, estudos de disponibilidade hídrica no desenvolvimento de novos projetos e a implantação de sistemas de reutilização de água.

Com relação ao contexto social, as partes interessadas têm demandado cada vez mais informações e participação na gestão de recursos hídricos. E, considerando que os recursos hídricos são um bem público, a maneira mais eficiente e responsável para que seja realizada a sua administração integrada, se dá por meio do estímulo e participação ativa nos fóruns do sistema, como os Comitês de Bacia, legítimos instrumentos de gestão colaborativa e descentralizada de processos de tomada de decisão.

É com esse entendimento que, na perspectiva de defesa do interesse setorial, o IBRAM, desde o ano 2000, implantou o Programa Especial de Recursos Hídricos, o PERH/IBRAM. O PERH tem um histórico de importantes realizações, especialmente no acompanhamento da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), por intermédio da participação ativa do IBRAM nos fóruns do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). O intuito do Instituto é, em alinhamento com as diretrizes e metas do PERH, fortalecer a participação do setor de mineração no processo de formulação das políticas públicas de recursos hídricos e mais, contribuir para a sustentabilidade do negócio da indústria mineral. Salienta-se que a representação do IBRAM nestes colegiados se dá por funcionários das empresas associadas, que entendem a importância da participação de sua equipe na formulação das políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos.

2.2.3 Mudança 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 (PNMC) - Lei nº 12.187/2009, que dentre outras providências, instituiu a elaboração de Planos Setoriais de



Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), incluindo um estudo para o setor de Mineração.

Desde 2011, o IBRAM vem trabalhando no sentido de mapear as emissões de GEE do Setor Mineral, que teve como ano base, 2008. A primeira etapa deste trabalho se deu com a realização do 1º Inventário de Gases de Efeito Estufa do Setor Mineral.

Figura 9 - I Inventário de gases de efeito estufa do setor mineral



Fonte: IBRAM.



Em 2012, o IBRAM assumiu novamente a condução do processo de desenvolvimento de um novo Inventário, este com o ano base 2011.

Figura 10 - II Inventário de gases de efeito estufa do setor mineral



Fonte: IBRAM.

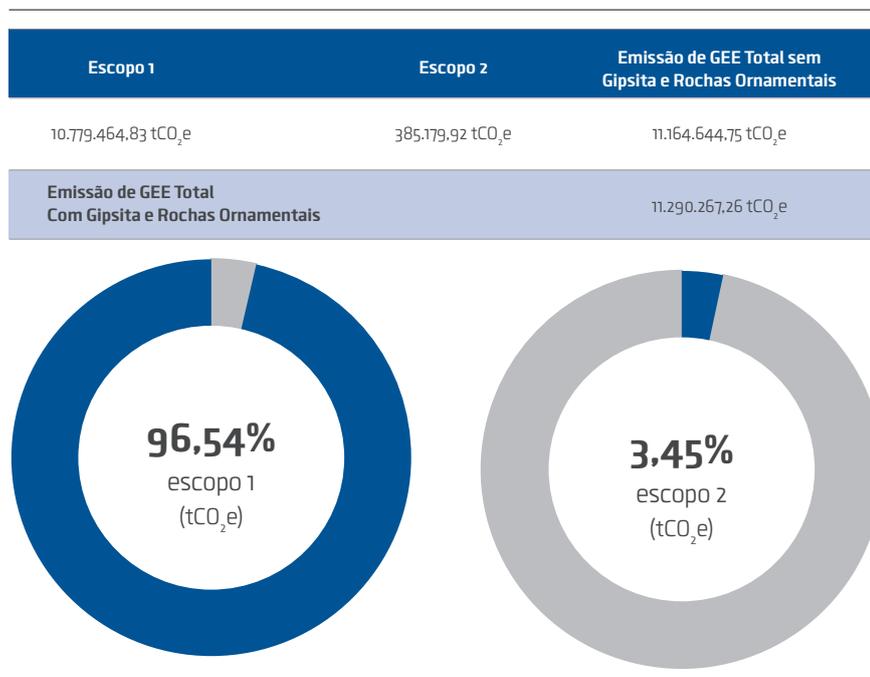
A metodologia, consensualmente escolhida entre os associados, foi gerar dados a partir das informações já existentes nas empresas mais representativas de cada um dos bens minerais selecionados. O estudo considerou os seguintes 16 bens minerais:

**Tabela 3 - Bens minerais**

Areia	Manganês
Brita	Nióbio
Bauxita	Níquel
Carvão Mineral	Ouro
Caulim	Potássio
Cobre	Rochas Ornamentais
Ferro	Gipsita
Fosfato	Zinco

Fonte: IBRAM.

Para a projeção, obteve-se um total de 11.164.644,75 de tCO₂e emitidas sem considerar Gipsita e Rochas Ornamentais. Desse total, 10.779.464,83 de tCO₂e são referentes as emissões de Escopo 1, que perfazem um percentual de 97% das emissões enquanto 385.179,92 tCO₂e, ou 3%, são referentes ao Escopo 2.

Figura 11 - Emissões de GEE do setor mineral

Fonte: IBRAM.



Cabe ressaltar que as emissões, considerando-se os valores totais de emissões de gipsita e rochas ornamentais são de 11.290.267,26 tCO₂ eq.

A figura 12 a seguir, mostra um comparativo entre as emissões por bem mineral nos anos de 2008 e 2011.

Figura 12 - Comparativo entre emissões de GEE por bem mineral

BEM MINERAL	MOVIMENTAÇÃO 2008 (ROM) (10 ³ t)	TOTAL DE EMISSÕES 2008 (tCO ₂ eq)	MOVIMENTAÇÃO 2011 (ROM) (10 ³ t)	TOTAL DE EMISSÕES 2011 (tCO ₂ eq)	STATUS (MOVIMENTAÇÃO)	STATUS (EMISSIONS)
Areia	-	-	346.772	690.922,72	-	-
Bauxita	38.220	379.499,00	35.135	477.750,69	▼ 8,10%	▲ 25,9%
Brita	-	-	268.000	533.974,16	-	-
Carvão	-	-	12.305	13.194,75	-	-
Caulim	7.912	317.212,00	7.135	296.455,93	▼ 9,80%	▼ 6,5%
Cobre	38.788	308.306,00	63.800	303.362,41	▲ 64,50%	▼ 1,5%
Ferro	491.525	1.516.380,00	519.300	1.627.929,15	▲ 5,70%	▲ 7,4%
Fosfato	-	-	41.383	180.835,59	-	-
Gipsita	-	-	3.223	10.950,73	-	-
Manganês	5.574	8.496,00	5.189	32.996,35	▼ 6,90%	▲ 288,4%
Nióbio	20.970	13.948,00	3.391	23.418,52	▼ 60,00%	▲ 67,9%
Níquel	6.731	10.863,00	18.420	518.079,12	▲ 173,70%	▲ 4.669,2%
Ouro	118.995	301.060,00	136.500	497.368,56	▲ 14,70%	▲ 65,2%
Potássio	2.562	20.231,00	2.556	22.186,54	▼ 0,20%	▲ 9,7%
Rochas Ornamentais	-	-	23.435	114.671,78	-	-
Zinco	2.241	22.240,00	2.303	21.586,34	▲ 2,80%	▼ 2,9%

	PRODUÇÃO 2008 (10 ³ t)	TOTAL DE EMISSÕES 2008 (tCO ₂ eq)	PRODUÇÃO 2011 (ROM)(10 ³ t)	TOTAL DE EMISSÕES 2011 (tCO ₂ eq)	STATUS (MOVIMENTAÇÃO)	STATUS (EMISSIONS)
Pelotização	55.300	5.957.420,00	62.400	5.924.583,93	▲ 12,84%	▼ 0,60%

Fonte: IBRAM.



Os dados apresentados na figura 12 acima, mostram que não há um padrão uniforme de vinculação entre produção mineral e emissões de GEE. Dados das empresas mineradoras revelam que, em sua grande maioria, há um grande esforço na aplicação de práticas sustentáveis de redução das emissões de GEE.

Presume-se, em primeiro estágio, que a produção é diretamente proporcional às emissões, mas outros fatores podem interferir nessa premissa como, por exemplo, a adoção de novos processos produtivos, sequestro e estoque de carbono e a mudança da matriz energética. No presente estudo, pode-se inferir, a partir dos dados públicos consultados, que as diferenças entre aumento de produção e diminuição de emissões ou vice-versa decorrem, em grande parte, de mudanças nos processos, abertura de novas frentes de lavra, obras com movimentação máquinas e caminhões pesados, entrada em operação de novas unidades ou encerramento de atividades em outras unidades. Já as emissões do Escopo 2, apresentaram decréscimo em praticamente todos os bens minerais. Um fato identificado nas informações públicas foi a alteração do fator de emissão para energia elétrica do SIN (Sistema Interligado Nacional). Quando se analisam os fatores de emissão mensais, de 2008 e 2011, para energia elétrica do SIN, percebe-se que praticamente todos os meses de 2011 possuem fatores de emissões menores que os mesmos períodos de 2008. Cabe destacar que o fator de emissão anual de 2011 foi menor que de 2008.

Ambos documentos encontram-se disponíveis no site: <http://www.ibram.org.br> na aba “Estudos”.

2.2.4 Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas

A elaboração dos Planos Setoriais é um compromisso assumido voluntariamente pelo Brasil, previsto no Artigo 12 da PNMC. O Decreto nº 7.390/2010 coloca que o Poder Executivo, em consonância com a PNMC, estabelecerá os Planos de Ação para a



Prevenção e Controle de Desmatamento nos Biomas e os Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas.

No que concerne o Plano da Mineração, este ficou a cargo de um Grupo de Trabalho (GT), sob a coordenação da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (SGM/MME), acompanhado por membros indicados pelo Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), com representantes do IBRAM e da Confederação Nacional da Indústria (CNI). A execução foi realizada pela consultoria McKinsey & Company, Inc.

A participação do IBRAM no GT foi decisiva na construção de um Plano Setorial que atendesse aos requisitos da Política Nacional de forma equilibrada e factível. Assim, o IBRAM se fez presente em todo o processo de elaboração do documento e sua participação foi decisiva para a construção do Plano Setorial. A contribuição do IBRAM foi além do Plano em si, tentando delimitar as fronteiras de cada cadeia produtiva, articulando com as empresas do setor, participando da construção do plano e nas suas premissas e definições.

Para elaboração do plano de trabalho foram utilizados como referência estudos realizados para o Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM-2030) da SGM e do Inventário de GEE do Setor Mineral do IBRAM. Este último constitui um processo abrangente de análise de emissões compreendendo 90% de toda a produção mineral nacional em termos de valor, e foi considerado o ponto de partida para esse trabalho, no que se refere à quantificação das emissões de GEE.

O Plano apresentou em seu escopo o cenário-base, as iniciativas de abatimento de emissões de GEE e seus respectivos potenciais de abatimento, além de outros itens previamente definidos no Decreto.

O Plano Setorial da Mineração foi entregue pelo Ministério das Minas e Energia (MME) em abril de 2012, cumprindo assim com



o prazo disposto no Decreto. O documento pode ser acessado em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006220.pdf>

2.2.5 Geração de resíduos

Um desafio premente da sociedade é a redução dos resíduos gerados mantendo o mesmo patamar de qualidade de vida. Do mesmo modo, os setores produtivos, incluídos aqui o de mineração, também têm que lidar com este paradigma. Para tanto, a eficiência no uso dos recursos e o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento de resíduos são estratégicos.

Na geração de resíduos da mineração, destaca-se a existência dos resíduos sólidos de extração (estéril) e do tratamento/beneficiamento (rejeitos). Estes resíduos, de modo geral, podem ser pilhas de minérios pobres, estéreis, rochas, sedimentos, solos, aparas e lamas das serrarias de mármore e granito, as polpas de decantação de efluentes, as sobras da mineração artesanal de pedras preciosas e semipreciosas – principalmente em região de garimpos e finos e ultrafinos não aproveitados no beneficiamento.

Os outros resíduos resultantes da operação das plantas de mineração são, em geral, os efluentes das estações de tratamento, os pneus, as baterias utilizadas nos veículos e maquinários, além de sucatas e resíduos de óleo em geral, cuja disposição se dá em locais e forma a eles adequados.

No caso do Brasil, vale destacar a sinergia estabelecida, do ponto de vista da regulação, entre a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que instituiu “a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)” e os dispositivos da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabeleceu “a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)”.

Em que pese tal integração destas disposições legais, existe uma dissonância conceitual no que o setor mineral caracteriza como



resíduo, uma vez que o “rejeito da mineração de ontem e de hoje poderá ser a mineração de amanhã”.

No caso da indústria da mineração, o conhecimento geológico mais detalhado do território se configura como um importante fator para a diminuição na geração de resíduos. Isto pelo fato de que a acurácia no mapeamento em uma escala compatível para a pesquisa mineral acarretará em projetos mais eficientes em termos de aproveitamento dos minérios extraídos e, por consequência, com menor geração de resíduos.

De forma geral, é possível se dizer que os rejeitos podem ser dispostos em:

- minas subterrâneas;
- em cavas exauridas de minas;
- em pilhas;
- por empilhamento a seco (método “*dry stacking*”);
- por disposição em pasta; e
- em barragens de contenção de rejeitos.

A seleção de um método ou outro para a disposição dos rejeitos depende:

- da natureza do processo de mineração;
- das condições geológicas e topográficas da região;
- das propriedades mecânicas dos materiais;
- do poder de impacto ambiental de contaminantes dos rejeitos; e
- das condições climáticas da região.



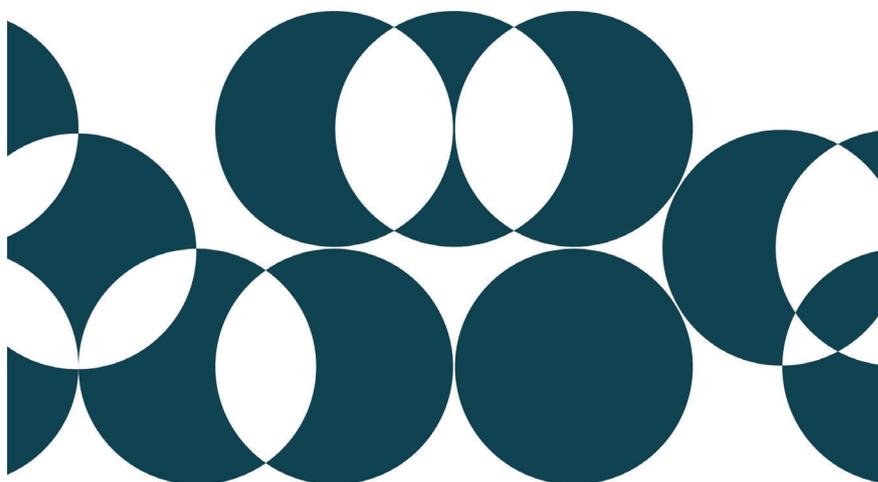
Novos paradigmas em relação à disposição de rejeitos na mineração

O trágico acidente ocorrido em 05/11/2015, na cidade de Mariana, Minas Gerais, com a ruptura da barragem de rejeitos de mineração da empresa Samarco, associada do IBRAM, representou um divisor de águas global na relação entre o setor mineral, o setor público e a sociedade, no que se refere à gestão de riscos associada à atividade mineral.

A experiência vivenciada pelo IBRAM na gestão da crise de pós-Mariana, acabou resultando em uma publicação do Instituto, intitulada “Gestão e Manejo de Rejeitos da Mineração”, lançada em junho/2016, e que teve o intuito de contribuir com os diversos segmentos do setor público, da sociedade e da indústria mineral na evolução das práticas de gestão e manejo de rejeitos de mineração, de modo a diminuir os riscos de rompimento e os potenciais danos associados às estruturas que propiciam a sua adequada disposição. Para maiores informações, acesse o link: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>



Figura 13 - Fascículo do IBRAM “gestão e manejo de rejeitos na mineração”



GESTÃO E MANEJO DE
Rejeitos da Mineração

Fonte: IBRAM.

Outra ação do IBRAM que merece destaque no contexto da gestão de segurança de barragens de rejeitos foi o acordo estabelecido com a *Mining Association of Canada* (MAC), instituição análoga ao IBRAM naquele país, reconhecido mundialmente com excelência na



formulação de guias de boas práticas para o tema, para a edição em língua portuguesa das seguintes publicações:

- Um Guia para Gestão de Instalação de Rejeitos, disponível em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006438.pdf>
- Desenvolvendo um Manual de Operação, Manutenção e Supervisão para Instalações de Rejeitos e Água, disponível em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006439.pdf>;
- Um Guia de Auditoria e Avaliação da Gestão de Instalações de Rejeitos, disponível em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006440.pdf>

2.3 Aspectos sociais

2.3.1 Grandes obras na Amazônia - aprendizado e diretrizes

O IBRAM é parte da iniciativa Grandes Obras na Amazônia – Aprendizados e Diretrizes, liderado pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVCes) e pela *International Finance Corporation* (IFC), do Grupo do Banco Mundial.

O estudo objetiva organizar e evidenciar lições aprendidas e recomendações, seja no âmbito das políticas públicas, seja no das práticas empresariais, para que se estabeleça um novo tipo de relação entre os grandes empreendimentos e os territórios que lhe são alvo.

O desenvolvimento do estudo contou com o engajamento de mais de 130 instituições dedicadas a formular diagnósticos, ferramentas práticas e um conjunto de diretrizes em seis frentes temáticas:

- Planejamento e ordenamento territorial;
- Instrumentos financeiros;



- Capacidades institucionais;
- Povos indígenas;
- Comunidades tradicionais e quilombolas; e
- Crianças, adolescentes, mulheres e supressão vegetal autorizada.

Diversos problemas sistêmicos inspiraram a construção da iniciativa, desde questões sociais e os desdobramentos socioeconômicos relativos a implantação de grandes obras, a dimensão socioambiental de maneira integrada, as lições aprendidas e as boas práticas implantadas e que parece perder-se de um projeto para outro, o mau uso do dinheiro e a falta de planejamento, a ausência de governança, o descompasso entre geração de receita e as necessidades das localidades impactadas, a baixa capacidade no nível subnacional para a realização dos investimentos, a falta de planejamento territorial, a abordagem de cima para baixo com insuficiente participação e controle social, a falta de clareza dos papéis e responsabilidades, a sobreposição de ações, ineficiência e a baixa satisfação social quando empresas passam a assumir papéis que não lhes são conferidos pela sociedade.

A abordagem proposta para as diretrizes parte de territorializar a gestão dos impactos, riscos e oportunidades, observando-se a confluência de múltiplos interesses e necessidades, numa trajetória de planejamento e ordenamento territorial coerente com esta visão integrada.

Mais informações pelo link http://mediadrawer.gvces.com.br/grandes-obras/original/grandes-obras-da-amazonia_resumo_digital_2.pdf

2.3.2 Guia de boas práticas: povos indígenas e negócios sustentáveis

O IBRAM vem trabalhando em parceria com a organização não governamental *The Nature Conservancy* (TNC), dentro da Iniciativa Diálogo Empresas e Povos Indígenas, na elaboração do guia



“Diretrizes Brasileiras de Boas Práticas Corporativas com Povos Indígenas”.

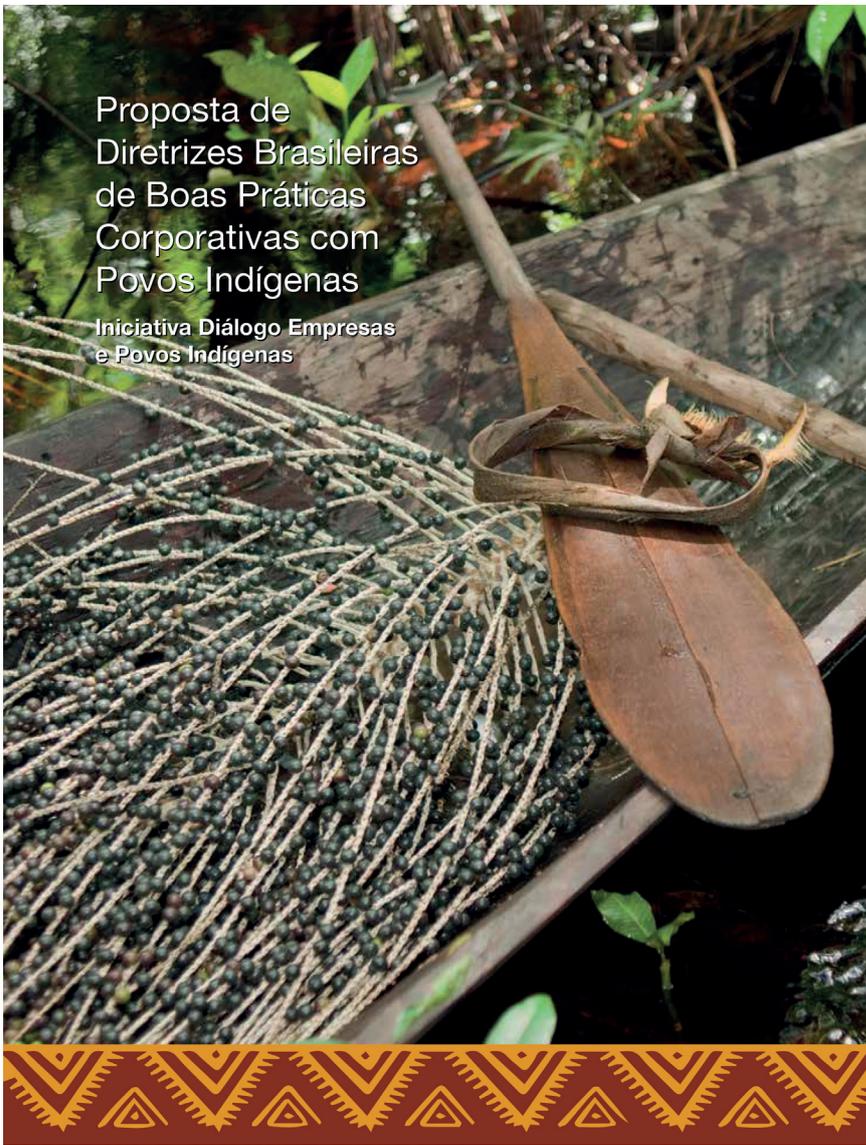
O guia tem o intuito de apresentar um conjunto de diretrizes para orientar a relação entre setor empresarial e povos indígenas no Brasil, visando à consolidação de boas práticas, que contribuam para um relacionamento mutuamente positivo.

O ponto de partida para a estratégia é o fato de que terras e povos indígenas são parte indissociável, hoje e no futuro, da paisagem brasileira, e que muitos empreendimentos no país, da iniciativa pública ou da iniciativa privada, já se depararam ou irão se deparar com a necessidade de diálogo com os povos indígenas para minimizar os riscos e otimizar potencialidades.

O processo de construção do guia ocorreu por meio de uma série de seminários, encontros e reuniões, com a participação de Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB), representantes de segmentos econômicos estratégicos entre eles o IBRAM, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e a TNC. Nesse processo foi instituído o Núcleo de Articulação Inter-setorial (NAI), que visa à análise dos documentos produzidos e definição das estratégias a serem tomadas e ao qual o IBRAM também está vinculado.



Figura 14 - Diretrizes brasileiras de boas práticas corporativas com povos indígenas



Fonte: TNC.

O IBRAM também é parte do Núcleo de Articulação Intersetorial (NAI).

Mais informações em <http://www.tnc.org.br/quem-somos/publicacoes/boas-praticas-empresas-e-povos-indigenas.pdf>



2.3.3 Grupo de diálogo: mineração, democracia e desenvolvimento sustentável

O Grupo de diálogo: Mineração, Democracia e Desenvolvimento Sustentável (GDM) é um espaço de discussão e troca de experiências, produção de conhecimento, análise e promoção de boas práticas sobre o desenvolvimento sustentável em territórios com mineração. O GDM nasceu na Rio+20, em 2012, motivado por grupos semelhantes em atuação em outros países da América Latina, como Peru, Colômbia, Argentina e Equador.

Os objetivos do grupo são:

- Gerar consensos entre o estado, as empresas, as organizações da sociedade civil e as comunidades locais sobre os modelos de desenvolvimento no contexto de mineração;
- Pensar arranjos institucionais entre os segmentos;
- Promover modelos de governança pública e corporativa;
- Gerar e promover informações relevantes e legítimas que possibilitem soluções compartilhadas e aceitas por todos, em contextos específicos e
- Ser um espaço de livre expressão dos interesses de cada segmento.

O IBRAM é parte da iniciativa desde sua criação, em 2013, atuando tanto como membro efetivo do grupo como hospedando os encontros do GDM nos eventos organizados pelo Instituto.

Um dos resultados exitosos da iniciativa é a publicação dos princípios do grupo, que traz os principais acordos estabelecidos envolvendo os três setores da sociedade para uma atuação articulada neste tema. Entre os princípios, estão questões como respeito à promoção dos direitos humanos e justiça social, empoderamento



das populações locais, promoção da sustentabilidade ambiental, prática de transparência e prestação de contas, etc.

Outro importante resultado que vem sendo produzido é o processo de construção colaborativa de um protocolo de transparência para as indústrias extrativas na América Latina, que se baseia na premissa de que promover uma maior transparência na região permitirá uma ampliação de confiança entre os diferentes atores, além de melhorar a gestão de recursos e serviços públicos, criando um clima de investimento mais atrativo, reforçando a legitimidade e sustentabilidade dos projetos desenvolvidos.

2.3.4 Publicações relacionadas

2.3.4.1 Fechamento de mina

A primeira publicação, intitulada “Guia para Planejamento do Fechamento de Mina” representa um marco no setor rumo à moderna mineração no Brasil. Trata-se de uma parceria profícua entre o IBRAM e Escola Politécnica da USP e pode ser compreendido como um documento orientador contendo um conjunto de diretrizes e boas práticas relacionadas ao encerramento das atividades de uma jazida mineral. Demonstra ainda como as questões atinentes ao fechamento de uma mina estão diretamente relacionadas à sustentabilidade de uma atividade essencial à sociedade contemporânea.

Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004091.pdf>.



Figura 15 - Exemplar de publicação sobre fechamento de mina



Fonte: IBRAM.

2.3.4.2 Gestão para sustentabilidade

A publicação denominada “Gestão para a sustentabilidade na mineração: 20 anos de história” abrange uma análise comportamental da indústria da mineração no que concerne à evolução das práticas de gestão relacionadas ao tema sustentabilidade nos últimos 20 anos. Esta abordagem é essencial para compreender melhor o progresso da agenda de sustentabilidade das empresas afiliadas ao IBRAM. <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004089.pdf>.



Figura 16 - Exemplo de publicação sobre gestão para sustentabilidade na mineração



Gestão para a sustentabilidade na mineração

20 anos de história



IBRAM
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira de Brasil

Fonte: IBRAM.



2.3.4.3 Recursos naturais e desenvolvimento: estudos sobre o potencial dinamizador da mineração na economia brasileira

A publicação “Recursos Naturais e Desenvolvimento: Estudos sobre o Potencial Dinamizador da Mineração na Economia Brasileira” traz uma análise conjuntural sobre o papel dos recursos minerais na vida da sociedade contemporânea e aponta caminhos que impulsionam as atividades mineradoras a contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento no Brasil.

Disponível em http://www.ibram.blog.br/downloads/LivroRecursos-Naturais_2013.pdf.

Figura 17 - Exemplar de publicação sobre recursos naturais e desenvolvimento



Fonte: IBRAM.



3



○ ASPECTOS REGULATÓRIOS RELEVANTES PARA O SETOR

3.1 Convenção da ONU sobre mercúrio

Importantes resultados foram obtidos pelo IBRAM, com a articulação institucional, nos âmbitos nacional e internacional, visando à defesa de interesses do setor mineral, no contexto da Convenção Internacional das Nações Unidas sobre Mercúrio, cujo Comitê Intergovernamental esteve reunido em Genebra e Minamata em 2013.

As empresas associadas ao IBRAM não são produtoras primárias da substância mercúrio e seus compostos, como também não fazem uso deste no processamento de minérios ou de matérias primas. Entretanto, como o mercúrio é um elemento natural, que pode ser encontrado de forma espontânea na natureza, podendo assim estar presente nos minerais e nos processos de transformação mineral utilizados pela indústria minera brasileira, o IBRAM dedicou grande atenção às discussões no âmbito das Nações Unidas sobre a “Convenção do Mercúrio”, desde o seu início em 2009.

Os principais elementos de preocupação do IBRAM estavam relacionados à adoção de medidas restritivas quanto ao comércio internacional de minérios e concentrados, emissões atmosféricas das plantas de mineração, efluentes industriais liberados ao solo e ao meio hídrico, especialmente as barragens de rejeitos. Em razão da ocorrência natural, traços e baixos níveis de concentração de mercúrio podem ser facilmente encontrados nas situações mencionadas.

Um conjunto de ações de articulação institucional empreendidas pelo IBRAM em âmbito nacional e internacional permitiu a mudança de posicionamento do governo brasileiro, situação que levou à aprovação na reunião realizada em Genebra em 2013, de um texto para a Convenção aceitável pelo setor mineral, ficando afastados os



riscos principais mencionados. A Convenção do Mercúrio foi efetivamente ratificada na reunião de Minamata, Japão, em outubro de 2013, sendo ratificada inicialmente por 92 países.

3.2 Portaria da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) sobre elaboração de projetos para disposição de rejeitos e estéreis em mineração

O IBRAM coordena a Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Projetos para Disposição de Rejeitos e Estéreis em Mineração (ABNT/CEE-220), que consolidou para consulta pública nacional, as revisões das NBR/ABNT 13028/2006 (Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água) e da NBR/ABNT 13029/2006 (Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha). Os resultados da mencionada consulta estão sendo preparados para a definição final dos textos em revisão, em consonância com as legislações vigentes. A classificação das barragens de mineração será realizada conforme a análise do risco e o dano potencial associado.

Estas normas especificarão os requisitos mínimos para a elaboração e apresentação de projeto de pilha para disposição de estéril gerado por lavra de mina a céu aberto ou de mina subterrânea, bem como a disposição de rejeitos de beneficiamento, contenção de sedimentos gerados por erosão e reservação de água. Os preâmbulos das mesmas visam atender às condições de segurança, operacionalidade, economia e desativação, minimizando os impactos ao meio ambiente. Esta normatização não pretende abordar todos os aspectos das legislações federal, estadual e local, associados a seu uso, sendo de responsabilidade dos usuários, em caso de eventuais conflitos de procedimentos normativos, estabelecer as práticas



apropriadas para cada caso, em conformidade com as legislações vigentes e com a boa prática da engenharia.

3.3 Portarias do DNPM N° 416/2012 e N° 526/2013

O IBRAM participou ativamente na consolidação das propostas do setor na consulta pública nacional do DNPM para as revisões das portarias N° 416/2012 e N° 526/2013, que tratavam do PSBM e o Plano de Ação de Emergência das Barragens de Mineração (PAEBM). O resultado do processo de consulta pública foi a Portaria N° 70.389, de 17 de maio de 2017, que cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do plano de segurança da barragem, das inspeções de segurança regular e especial, da revisão periódica de segurança de barragem e do plano de ação de emergência para barragens de mineração, conforme artigos 8°, 9°, 10, 11 e 12 da Lei n° 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a PNSB.

A lógica que permeia esse diploma legal ocorre no aperfeiçoamento referente à segurança de barragens pelas empresas de mineração em face às experiências acumuladas, sempre com foco na segurança da sociedade civil. Na certeza de que essa portaria vem ao encontro da necessidade dos órgãos fiscalizadores de uma melhor gestão das barragens fiscalizadas por eles, e da sociedade civil de maior segurança e controle das barragens existentes no território nacional, o IBRAM pretende acompanhar a implementação da mesma e seus reflexos na dinâmica das empresas no tocante aos temas nela abordados.



Recentemente, o DNPM disponibilizou para consulta pública nacional a minuta de alteração das Normas Regulatórias da Mineração N° 20.4 e N° 20.5, que são dispositivos que tratam do Plano de Fechamento de Mina (PFM) e da eventual renúncia à concessão de lavra que ficará condicionada à execução do PFM. O IBRAM trabalha na consolidação de propostas do setor para essa consulta, buscando apontar diretrizes e recomendações de boas práticas relacionadas ao planejamento do fechamento de mina.

3.4 *Global Reporting Initiative (GRI)* - Suplemento setorial de mineração e metais

Uma parceria entre o IBRAM, a GRI e *Report Comunicação*, braço da GRI no Brasil, resultou no lançamento da versão em português do Suplemento Setorial de Mineração e Metais, documento que aprofunda as diretrizes da GRI para a produção de relatórios de sustentabilidade, abordando indicadores e questões complementares e específicos para o setor. O material encontra-se disponível no site do GRI, através do link: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Portuguese-Mining-And-Metals-Sector-Supplement.pdf>.



4



○ PRÁTICAS EMPRESARIAIS E SETORIAIS RELACIONADAS COM OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Em 2014, o IBRAM juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o governo do Brasil e demais parceiros e apoiadores, promoveram o primeiro diálogo global sobre indústrias extrativas e a então proposta da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os ODS. Esta iniciativa representa o plano de ação mundial para a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento econômico.

Como resultado desse diálogo um processo de mapeamento de impactos relacionados com a indústria da mineração sobre os propostos ODS foi iniciado e o estudo “Atlas: Mineração e ODS” foi elaborado.

O Atlas é baseado em pesquisas ocorridas em áreas de trabalho e entrevistas com mais de 60 especialistas globais da indústria, sociedade civil, governos, universidades, organizações internacionais e instituições financeiras, realizadas entre junho e agosto de 2015. Este Atlas mapeia a relação entre a mineração e os ODS, utilizando exemplos de boas práticas existentes na indústria e os conhecimentos e recursos relativos ao desenvolvimento sustentável que, se forem replicados ou ampliados, poderiam prover contribuições úteis para os ODS.



Figura 18 - Mapeando a mineração e os objetivos do desenvolvimento sustentável



Fonte: PNUD.

O documento apresenta uma visão ampla de oportunidades e desafios para demonstrar as contribuições potenciais e reais do setor de mineração para a realização dos ODS, desde a exploração até a produção e, eventualmente, o fechamento da mina. O público principal ao qual esta publicação se dirige são as empresas



de mineração e o seu pessoal e os conselhos de Administração e Gestão. O Atlas também se destina a promover a discussão sobre como as empresas de mineração, trabalhando individualmente e em colaboração com os governos, comunidades, sociedade civil e outros parceiros, podem alcançar os ODS.

Para saber mais sobre o Atlas da Mineração e ODS, acesse o link: http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2016/11/Mapping_Mining_SDGs_An_Atlas.pdf

E sobre os ODS, acesse http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODSportugues12fev2016.pdf



5



○ TENDÊNCIAS E RUPTURAS: O FUTURO DO SETOR FRENTE AOS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE

5.1 Principais tendências internacionais no marco da sustentabilidade que são representativas para o setor

Entre as tendências que marcam a evolução da democracia e da comunicação, em todo o mundo e também no Brasil, destaca-se o crescimento contínuo das exigências da sociedade com relação às empresas que hoje, além de cumprir as leis, precisam também vivenciar ativamente uma postura ética abrangente, com relação a todos os *stakeholders*, que abarca desde seus produtos e respectivo ciclo de vida até a promoção da melhora da qualidade de vida das comunidades, passando pela excelência ambiental e pelo progresso econômico. Em uma palavra, pelos três pilares do que hoje se chama sustentabilidade.

No tocante a mineração, essa tendência já é muito bem verificada. Um bom exemplo é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios mineradores. É relevante notar que estes municípios apresentam índices superiores ao dos seus estados e também ao dos demais municípios. Isso, em razão dos projetos minerais impactarem positivamente a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico das localidades e respectivas regiões. E todo esse incremento acontece em cascata, beneficiando todas as comunidades envolvidas, por meio da geração de emprego, renda, recolhimento de impostos, estímulo às cadeias produtivas locais e regionais, etc.

A Indústria da mineração tem dado, ao longo dos últimos anos, exemplos concretos da possibilidade da perfeita integração entre a atividade minerária e a conservação e preservação do meio



ambiente. Onde quer que ela atue no território nacional, nos seus mais diversos segmentos, os exemplos positivos dessa interação são marcantes. A busca pelo desenvolvimento sustentável é um princípio norteador das suas atividades.

A atividade tem ativos ambientais contundentes, indo muito além das exigências legais e compulsórias, assumindo para si a gestão de extensas áreas conservadas, nos diferentes biomas brasileiros. Tal ação demonstra a percepção do setor quanto à potencialidade do país no que concerne aos serviços ecossistêmicos.

Além disso, a mineração vem cada vez mais buscando a otimização dos seus processos produtivos, por meio da eficiência de uso de recursos naturais. Um exemplo interessante trata-se do uso racional de água nos seus processos produtivos. É prática usual da atividade, o reuso de água, que chega a atingir até 85% de água recirculada em algumas tipologias minerais. Ou seja, significa cada vez menos pressão sobre um recurso natural tão importante para todos.

Vale considerar as ações das empresas quanto à redução, adaptação e mitigação das emissões de GEE, tais como a cogeração de energia pelo emprego de biomassa, produção e uso de biocombustível no processo lavra, beneficiamento e transporte, dentre outras.

O Brasil é uma potência ambiental e energética. O país conta com uma combinação de recursos: megabiodiversidade, potencial alternativo para geração de energia, disponibilidade de recursos hídricos, dentre outros, que o coloca em posição privilegiada de desenvolvimento. Sob esta ótica, pode-se entender a mineração como mola propulsora para este crescimento justo e harmônico, com respeito ambiental e inclusão social.



5.2 Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

Conforme a Deloitte (2017) pela primeira vez em anos, há um clima de otimismo cauteloso na indústria de mineração, com preços crescentes de *commodities*, pequenos crescimentos em diferentes mercados e a maioria das mineradoras conseguindo melhorar a situação dos custos em relação a um passado recente de baixa no setor.

No entanto, a indústria da mineração ainda se encontra em um momento crucial para enfrentar desafios relacionados a ameaças em segurança cibernética, à disrupção tecnológica e às questões ambientais. Desta forma, mineradoras precisam fazer escolhas fundamentais sobre onde investir e como se posicionar nos próximos anos.

Nesse sentido, o setor tem pela frente os seguintes desafios:

- **Destravar a produtividade pela inovação.** Nos últimos anos, o setor tem investido em inovações tecnológicas como adoção de caminhões autônomos, implantação de sensores e análises avançadas para reduzir custos, agilizar a manutenção de equipamentos e prevenir incidentes.
- **Melhorar o valor das companhias para os acionistas.** O aprimoramento de carteiras, o fortalecimento dos processos de fusões e aquisições, a manutenção do foco no controle e redução de custos e a realização de investimentos de longo prazo são fundamentais para melhorar o desempenho nesse quesito.
- **Operar em um ecossistema.** A adoção de novas formas de colaboração, incluindo transformar os fornecedores em parceiros, colaborar com os concorrentes em alguns casos e construir parcerias ampliadas, pode ajudar as empresas a atingir esse objetivo.



- **Participar da revolução digital.** Para prosperar no futuro, as empresas devem incorporar o pensamento digital, processos e estruturas tecnológicas em toda a organização.
- **Mapear cenários relacionados a ameaças cibernéticas.** As empresas de mineração estão sujeitas a uma ampla gama de risco e, diante de um cenário de ameaças em constante evolução, os gestores devem fortalecer seus programas de segurança cibernética.
- **Traçar perspectivas compartilhadas entre o setor e os governos.** Empresas e governos poderiam se beneficiar ao construir um entendimento de meio termo para a elaboração de normas, regulamentações e leis, que permita alinhar os interesses e reforce a cooperação entre todas as partes.
- **Reconquistar a “licença social” para operar.** Ao reduzir sua pegada ambiental, as empresas podem fomentar a confiança necessária nas comunidades para recuperar sua “licença social” (permissão informal concedida pelos diversos agentes da sociedade envolvidos ou afetados pela operação de uma atividade de alto impacto como a mineração) para operar.
- **Dar suporte às prioridades estratégicas.** As empresas que tomaram medidas para fortalecer seus balanços na última rodada de redução de custos estão agora avaliando como realinhar seus modelos operacionais para cumprir seus objetivos estratégicos e garantir a sustentabilidade de suas novas posições.
- **Dar apoio para a formação de equipes profissionais saudáveis e inclusivas.** As empresas precisam reconhecer que a produtividade vai além da pura redução de custos e da racionalização de processos. Saúde mental, bem-estar e diversidade também devem ser fatores considerados e valorizados na gestão das equipes profissionais.



- **Adotar uma abordagem integrada dos relatórios.** Ao padronizar a informação para garantir uma mensuração consistente dos dados e capacidades publicitárias, as empresas podem dar um passo à frente em relação ao ambiente de suas demonstrações de atividades e resultados.

5.3 Riscos e oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

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. Para as empresas de mineração, essa maior visibilidade vem atrelada à necessidade de maior responsabilidade.

A sociedade de modo geral e alguns setores dela, de modo particular, tem ampliado o questionamento ao setor de mineração sobre seu legado: impactos ambientais e sociais, passivos históricos, flutuação de mercados e externalidades do cenário macroeconômico, logística, custos operacionais, questões de direitos humanos, crônica escassez de mão de obra, gerenciamento de riscos e impactos em cadeia de valor, critérios de compensação e investimento social, são alguns itens de interesse para atores sociais como clientes, acionistas, investidores, autoridades de governo, força de trabalho, comunidade, organizações da sociedade civil e sindicatos. Da mesma forma, a questão água é tópico recorrente destes questionamentos.

Entender como se situar dentro de uma nova perspectiva de atuação vem sendo hoje um desafio para as empresas. Afinal, os riscos relacionados ao setor de mineração vêm se pautando em questões estruturantes para as dinâmicas atuais e futuras da atividade.



Como riscos no setor de mineração, podem ser citados:

- Segurança hídrica (escassez, conflito de uso e disponibilidade hídrica);
- Eficiência no uso dos recursos, principalmente em regiões onde há escassez de água;
- Gestão e tratamento de efluentes gerados do processo de produção;
- Eventos climáticos extremos e adaptação às mudanças climáticas;
- Tendências legislativas relacionadas ao aumento de impostos;
- Gestão da transparência no relacionamento com as partes interessadas;
- Expectativa das comunidades;
- Pressão dos *stakeholders* e *shareholders* (bolsas).

Enfrentar tais questões requer uma abordagem integrada que inclua identificação e avaliação de riscos e oportunidades inerentes a qualquer solução dada. Sob uma perspectiva estratégica, os riscos podem trazer uma série de oportunidades para os empreendimentos.

Por exemplo, sob a égide ambiental, o aumento da pressão sobre os recursos naturais é suscetível de fazer da água e da energia, temas cada vez mais materiais, não só para as comunidades onde se realizam as operações, mas também para as empresas, podendo demandar consideráveis respostas de produtividade do setor, enquanto o uso de materiais reciclados também pressionará as mineradoras para se envolver de forma ampla na questão de gestão de resíduos. Já o futuro desafio de operar em áreas cada vez mais remotas acirrará a relevância da gestão sustentável da biodiversidade.



No campo social, as pressões futuras, como as disputas sobre o uso da terra (em áreas agrícolas e urbanizadas), crises políticas, a regulamentação mais rigorosa, maior fiscalização governamental das atividades minerárias e os mercados globais voláteis, também apontam para uma maior relevância das dimensões da sustentabilidade de relações governamentais, de combate à corrupção e das relações com os fornecedores/cadeia de valor.

Na dimensão econômica, a concorrência com outras economias em desenvolvimento e um mercado cada vez mais global, bem como o desafio de continuar a criar novas tecnologias, sistemas e processos para acompanhar as inovações setoriais em um ambiente globalizado, sugerem que a dimensão econômica da sustentabilidade pode ganhar mais ênfase nas próximas décadas.

O IBRAM, como entidade representativa do setor de mineração, entende o uso da estratégia em sustentabilidade como ferramenta para lidar com os desafios futuros que já se apresentam para o setor.

Além disso, assume que o fortalecimento da governança e da transparência aprimora o entendimento de todas as partes interessadas sobre as contribuições da indústria de mineração ao desenvolvimento do país. Esse aprimoramento passa por fortalecer as políticas públicas e qualificar a gestão corporativa nas empresas do setor, em prol de uma agenda de responsabilidades compartilhadas voltadas ao desenvolvimento sustentável.



○ ANEXOS

Anexo A - Lista de Associados IBRAM

- Albrás - Alumínio Brasileiro S.A.
- Alcoa World Alumina Brasil Ltda
- AKW Equipamentos e Processos Ltda.
- AMC Reflex do Brasil Serviços para Mineração Ltda.
- Anglo American Níquel Brasil Ltda.
- AngloGold Ashanti Corrego do Sitio Mineração S.A.
- ArcelorMittal Brasil S.A.
- Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia - ABRACE
- Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM
- Associação Brasileira de Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico - ABRAFE
- Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola - ABRACAL
- Associação Nacional da Indústria Cerâmica - ANICER
- Associação Nacional de Entidades e Produtores de Agregados para Construção Civil - ANEPAC
- Associação Nacional do Ouro - ANORO
- Astec do Brasil Fabricação de Equipamentos Ltda.
- Atlas Copco Brasil Ltda. Divisão CMT
- AVG Perfurações e Sondagens Ltda.



- AVG Siderurgia Ltda.
- Bahia Mineração Ltda
- Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A. - BDMG
- Bauminas Mineração LTDA.
- Beadell Brasil Ltda.
- Belo Sun Mineração Ltda.
- Bemisa – Brasil Exploração Mineral S.A
- Borpac Comércio Importação e Exportação Ltda.
- Brazauro Recursos Minerais S.A.
- Campo Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal Ltda.
- Carbonífera do Cambuí Ltda
- Cia. Brasileira de Metalurgia Mineração – CBMM
- Cia. de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais - CODEMIG
- Cia. de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA
- Cia. Mineradora do Pirocloro de Araxá - COMIPA
- Codelco do Brasil Mineração Ltda.
- Comercial Rodrigues Comércio Varejista de Pneumáticos
- Companhia de Mineração Serra Azul – COMISA
- Congonhas Minérios S.A. (Cia Siderúrgica Nacional – CSN)
- CMOC BRASIL SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E PARTICIPAÇÕES LTDA.
- Copelmi Mineração S.A.
- Core Case Suprimentos de Sondagem e Geologia Ltda.



- Cristal Pigmentos do Brasil S.A.
- Crusader do Brasil Mineração Ltda.
- Datamine Brasil Soluções em Tecnologia Ltda.
- EIMCAL – Empresa Industrial de Mineração Calcária Ltda.
- EMBU S.A. - Engenharia e Comércio
- Figueiredo e Werkema Advogados Associados
- GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.
- Gerdau Açominas S.A
- Green Metals Soluções Ambientais S.A.
- Haver & Boecker Latinoamericana Máquinas Ltda.
- Hexagon Mining Tecnologia e Sistemas S.A.
- Imerys Rio Capim Caulim S.A.
- IBQ Indústrias Químicas S.A.
- lamgold Brasil Prospecção Mineral LTDA.
- Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS
- Instituto de Metais Não Ferrosos - ICZ
- Interfusão Distribuidor Comercial, Importação e Exportação Ltda.
- Kepler Weber Industrial S.A.
- Kinross Brasil Mineração S.A.
- Liebherr Brasil Guindastes e Maquinas Operatrizes Ltda.
- Littelfuse da Amazônia Ltda.
- Maccaferri do Brasil Ltda.



- Manitou Brasil Importação e Comércio de Máquinas de Elevação Ltda.
- Magnesita Mineração S.A.
- Martin Engineering Ltda.
- MCB Mineração e Serviços Ltda
- MDE - Manufatura e Desenvolvimento de Equipamentos Ltda.
- Metroval Controle de Fluídos Ltda.
- Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda
- MINAX – Transportes e Construções Ltda.
- Mineração Jundu Ltda.
- Mineração Lapa Vermelha Ltda.
- Mineração Rio do Norte S.A.
- Mineração Serras do Oeste Ltda.
- Mineração Taboca S.A.
- Mineração Usiminas S/A
- Mineral do Brasil Ltda.
- Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR
- Minérios Itaúna Ltda. - MINERITA
- MMD Mineral Sizing (South America) Ltda.
- Modular Mining Systems do Brasil Ltda.
- Nacional de Grafite Ltda.
- Nord Drivesystems Brasil Ltda.
- Palmyra Recursos Naturais Exploração e Comércio Ltda.



- Pedras Congonhas Extração Arte Indústria Ltda.
- Petropasy Tecnologia em Poliuretanos Ltda.
- Pinheiro Neto Advogados
- Railroad Comércio de Peças e Equipamentos Ltda.
- Reval Bombas e Válvulas Man.Com. e Ind. LTDA.
- Robert Bosch Ltda.
- Rydien Mineração, Indústria e Comércio Ltda.
- Sama - S.A. Minerações Associadas.
- Samarco Mineração S.A.
- Serabi Mineração S.A.
- Servitec Foraco Sondagem S/A
- Sew Eurodrive Brasil Ltda.
- Silveira Athias Soriano de Mello Guimarães Pinheiro & Scaff Advogados
- Sindicato da Indústria de Extração de Areia do Estado de São Paulo - SINDAREIA
- Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIECESC
- Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado de São Paulo SINDIPEDRAS
- Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo -SINDIROCHAS
- Sociedade Extrativa Dolomia Ltda.
- Soldering Comércio e Indústria Ltda.
- Somar – Sociedade Mineradora Ltda.



- Sopetra Rolamentos e Peças Ltda.
- Stemmann BH Engenharia e Consultoria Ltda.
- Tapmatic do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
- Tavares Pinheiro Industrial Ltda.
- TecnoFink Ltda.
- Tozzini, Freire, Teixeira e Silva Advogados
- U&M Mineração e Construção S.A.
- Vallourec Mineração LTDA.
- Vale Fertilizantes S.A.
- VALE S.A.
- Vetorial Mineração S.A.
- VMX do Brasil Indústria e Comércio Ltda
- Volvo do Brasil Veículos Ltda.
- Votorantim Cimentos S.A.
- Votorantim Metais Níquel S.A
- Weir do Brasil Ltda.
- William Eduardo Freire - Advogados Associados S/C
- Yamana Desenvolvimento Mineral S.A.



Anexo B - Conselho Diretor do IBRAM

Presidente do Conselho – Vale

Clovis Torres Junior – Titular

Vice-Presidente do Conselho – Gerdau Açominas S.A.

Aloysio Antonio Peixoto de Carvalho – Titular

Anglo American Níquel Brasil Ltda.

Ruben Marcus Fernandes - Titular

José Flávio Gouveia - Suplente

Anglogold Ashanti Ltda.

Camilo de Lelis Farace - Titular

José Margalith - Suplente

Companhia Brasileira de Metalúrgia e Mineração - CBMM

Eduardo Augusto Ayroza Galvão Ribeiro - Titular

Marcos Alexandre Stuart Nogueira - Suplente

Companhia Siderúrgica Nacional - CSN

Enéas Garcia Diniz - Titular

Luiz Paulo Teles Barreto - Suplente

Copelmi Mineração Ltda.

Cesar Weinschenck de Faria - Titular

Carlos Weinschenck de Faria - Suplente

Embú S.A. Engenharia e Comércio

Luiz Eulálio Moraes Terra - Titular

Daniel Debiazzi Neto - Suplente

Gerdau Açominas S.A.

Francisco de Assis Lafetá Couto - Suplente

Kinross Brasil Mineração S.A.

Antonio Carlos Saldanha Marinho - Titular

Ricardo Rodrigues dos Santos - Suplente



Mineração Rio Do Norte S.A. - MRN

Guido Roberto Campos Germani - Titular

Eduardo Emmanuel Figueiredo - Suplente

Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR

Edmundo Paes de Barros Mercer - Titular

Solange Maria Santos Costa - Suplente

Samarco Mineração S.A.

Roberto Lúcio Nunes de Carvalho - Titular

Maury de Souza Junior - Suplente

Vale S.A

Luiz Eduardo Osorio - Titular

José Ribamar Brasil Chehebe - Suplente

Alberto Ninio - Titular

Silmar Magalhães Silva - Suplente

Lúcio Flavo Gallon Cavalli – Suplente

Votorantim Metais S.A

Jones Belther - Titular

Guilherme Simões Ferreira – Suplente

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

Diretoria de Relações Institucionais – DRI

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

Shelley de Souza Carneiro
Gerente-Executivo

Cíntia de Matos Amorim Viana
Daniela Cestarollo
Elisa Romano Dezolt
Erica dos Santos Villarinho
José Quadrelli Neto
Lucia Maria de Souto
Marcos Vinícius Cantarino
Mário Augusto de Campos Cardoso
Percy Baptista Soares Neto
Priscila Maria Wanderley Pereira
Rafaela Aloise de Freitas
Renata Medeiros dos Santos
Sérgio de Freitas Monforte
Wanderley Coelho Baptista
Equipe

Diretoria de Comunicação – DIRCOM

Carlos Alberto Barreiros
Diretor de Comunicação

Gerência Executiva de Publicidade e Propaganda – GEXPP

Carla Gonçalves
Gerente-Executiva de Publicidade e Propaganda

Diretoria de Serviços Corporativos – DSC

Fernando Augusto Trivellato
Diretor de Serviços Corporativos

Área de Administração, Documentação e Informação – ADINF

Maurício Vasconcelos de Carvalho
Gerente Executivo de Administração, Documentação e Informação

Alberto Nemoto Yamaguti
Normalização

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM

Cynthia de Paiva Rodrigues
Cláudia Franco de Salles Dias
Edmilson Rodrigues da Costa
Equipe Técnica

Editorar Multimídia
Projeto gráfico e diagramação



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA